

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE NA
PRODUÇÃO DE LEITE DE BOVINO**

Miguel José Faria Gomes da Cruz Carvalho

Orientador

Professor Dr. João José Rato Niza Ribeiro

Co-Orientador

Dra. Joana Alexandra Vieira Gomes Dias

Porto 2017

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE NA
PRODUÇÃO DE LEITE DE BOVINO**

Miguel José Faria Gomes da Cruz Carvalho

Orientador

Professor Dr. João José Rato Niza Ribeiro

Co-Orientador

Dra. Joana Alexandra Vieira Gomes Dias

Porto 2017

Resumo

O “Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite” da FAO afirma que o objetivo de um produtor de leite deve ser obter leite seguro e de boa qualidade produzido a partir de animais saudáveis e utilizando práticas de manejo que sejam sustentáveis do ponto de vista do bem-estar animal, social, económico e ambiental. Para isso, divide as áreas de intervenção da seguinte forma: saúde animal, higiene do leite, nutrição, bem-estar animal, ambiente e gestão socioeconómica.

Com este trabalho, pretende-se focar essencialmente as boas práticas de higiene na produção de leite bovino, uma vez que, numa época em que o setor leiteiro atravessa uma crise, torna-se fulcral para os produtores adotar uma série de medidas que lhes permitam maximizar a eficiência produtiva das suas próprias explorações, necessitando, portanto, de implementar medidas de controlo que o garantam.

Com este fim, por intermédio da ZOOPAN – Produtos Pecuários, S.A., entre janeiro e abril de 2017, foram objeto do estudo oito explorações intensivas de bovinos de leite da região norte de Portugal, onde uma série de observações relativas às práticas de manejo foram avaliadas, com o propósito de se criar um plano de boas práticas de higiene que possa ser adaptado à realidade de cada exploração, conforme as suas próprias características. Os principais focos de atenção foram a higiene das instalações, a rotina de ordenha, a máquina de ordenha e o tanque de refrigeração do leite.

Realizar de forma frequente este tipo de avaliações é extremamente importante para se perceber de que forma as condições gerais de higiene da estabulação, a rotina de ordenha, o correto funcionamento da máquina de ordenha e os programas de lavagem e desinfecção da máquina de ordenha e do tanque de refrigeração do leite influenciam a higiene e a saúde do úbere bem como a qualidade do leite.

Agradecimentos

Ao concluir a etapa final do curso de Medicina Veterinária do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, não posso deixar de agradecer a todos que permitiram tornar isto possível.

Em primeiro lugar, tenho de agradecer ao meu orientador de estágio, o professor Dr. João Niza Ribeiro por toda a disponibilidade, amabilidade, paciência e sobretudo conhecimento que me transmitiu durante esta fase final de curso.

Seguidamente tenho de agradecer à ZOOPAN pela oportunidade que me deu de desenvolver este estágio e de forma especial à Dra. Joana Dias, minha coorientadora, por toda a simpatia, horas de sono perdidas, muitos quilómetros de carro e conhecimento que me transmitiu, mesmo sendo responsável por várias tarefas dentro da empresa.

Quero também deixar um importante obrigado a todos os produtores envolvidos no estudo pela disponibilidade e simpatia com que sempre me trataram, mesmo quando interferia com as suas rotinas normais, e por tudo o que me ensinaram.

Agradeço também à minha família e amigos por me apoiarem em todas as etapas do processo que culminaram neste trabalho.

Por fim, agradeço a todas as colegas, funcionários e docentes do ICBAS com quem contactei ao longo de todos estes anos por terem contribuído para a minha formação pessoal e académica.

Lista de abreviaturas

°C – Graus Celsius

< - Inferior

> - Superior

CCS – Contagem de células somáticas

CS – Células somáticas

kg - Quilograma

kPa – Quilopascal

L – Litro

mL – Mililitro

NMC – National Mastitis Council

nº - Número

PA – Pressão atmosférica

S.aureus – *Staphylococcus aureus*

T – Temperatura

TCM – Teste Californiano das Mastites

Ufc – Unidades formadoras de colónias

Índice

Resumo	i
Agradecimentos	ii
Lista de abreviaturas	iii
I – Revisão bibliográfica	1
1. Mastite bovina e o seu impacto económico	1
2. Prevenção e controlo de mastites bovinas	2
3. Ambiente e manejo	2
3.1. Higiene das instalações	2
3.1.1. Estábulo	2
3.1.2. Cubículos e camas.....	3
3.1.3. Sala de ordenha e sala do tanque de refrigeração do leite	4
4. Salas de Ordenha	4
4.1. Sala de ordenha em espinha de peixe	4
4.2. Sala de ordenha em paralelo	4
4.3. Sala de ordenha “Swing”	4
4.4. Sala de ordenha em tandem	5
4.5. Sala de ordenha em carrossel	5
5. Ordenha robotizada	5
6. Descida do leite	6
7. Rotina de ordenha	6
7.1. Higiene do ordenhador	6
7.2. Ordem de entrada na ordenha	6
7.3. Preparação dos tetos	7
7.4. Colocação e retirada das tetinas	8
7.5. Desinfecção dos tetos pós-ordenha	8
8. Máquina de ordenha	9
8.1. Componentes básicos de uma máquina de ordenha	9
8.2. Bomba de vácuo e sistema de controlo	10
8.3. Sistema de pulsação	10
8.4. Lavagem	11

9. Tanque de refrigeração do leite	12
II – Estudo prático	13
1. Objetivo do trabalho	13
2. Materiais e métodos	13
2.1. Higiene das instalações	14
2.2. Rotina de ordenha	14
2.3. Higiene do úbere	14
2.4. Higiene da limpeza dos tetos	14
2.5. Condição dos tetos	15
2.6. Aplicação do pós- <i>dipping</i>	15
2.7. Máquina de ordenha	16
2.8. Tanque de refrigeração do leite	16
2.9. Recolha de águas	16
3. Resultados e discussão	16
4. Plano de boas práticas de higiene na produção de leite de bovino	29
III – Conclusão	30
IV – Bibliografia	31
V – Anexos	33

I – Revisão bibliográfica

O escopo desta revisão bibliográfica é fazer uma breve abordagem do conceito de mastite bovina e do seu impacto económico para o produtor, bem como destacar o plano dos cinco pontos como estratégia fulcral da prevenção e controlo de mastites clínicas. Para além disso, pretende abordar os fatores predisponentes para a ocorrência de mastites, nomeadamente a higiene das instalações e das camas, a rotina de ordenha e o funcionamento da máquina de ordenha, e que estão mais diretamente relacionados com o propósito deste estudo prático, que passa pela elaboração de um plano de boas práticas de higiene com vista à produção de leite de bovino. Irá ainda ser feita uma abordagem aos diferentes tipos de salas de ordenha e ao tanque de refrigeração do leite.

1. Mastite bovina e o seu impacto económico

O vocábulo mastite significa inflamação da glândula mamária, caracterizando-se a forma clínica da doença pela inflamação de um ou mais quartos e pela alteração da aparência do leite, dependendo do agente causador da mesma. Estas alterações surgem como efeito da resposta inflamatória da vaca à infeção. A mastite também pode surgir na forma subclínica, significando que, embora a infeção esteja presente, não há alterações visuais externas que indiquem a sua presença. Para além destas, existem ainda as mastites crónicas, que surgem quando mastites clínicas ou subclínicas são refratárias ao tratamento e se prolongam no tempo (Blowley & Edmondson 1995).

No geral, os agentes patogénicos causadores de mastite, de acordo com a sua origem e epidemiologia, podem ser divididos em dois grandes grupos: agentes contagiosos e agentes ambientais. A fonte dos agentes contagiosos são vacas infetadas, podendo a transmissão ocorrer de animal para animal e de teto para teto no mesmo animal. Os agentes contagiosos mais comuns são os *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* e *Mycoplasma spp.* Já a fonte dos agentes ambientais é o ambiente que rodeia a vaca, sendo que a transmissão ocorre quando há contacto entre este e o teto da vaca. Os agentes ambientais mais comuns são bactérias coliformes e espécies de estreptococos, com exceção de *Streptococcus agalactiae*. Torna-se, portanto, fulcral fazer a sua distinção, uma vez que requerem planos de controlo diferentes (Hogan & Smith 1987).

A mastite é a doença mais frequente dos bovinos, tendo um impacto económico para o produtor a dois níveis: custos diretos e custos indiretos. Os custos diretos dizem respeito ao leite descartado e ao custo do tratamento e dos serviços veterinários. Os custos indiretos referem-se às penalizações por aumento da contagem de células somáticas (CCS) no leite, à diminuição da produção de leite no resto da lactação da vaca afetada, ao trabalho extra com o tratamento, à maior

taxa de refugo e substituição, com perda de potencial genético e, por fim, à eventual morte do animal (Blowley & Edmondson 1995).

2. Prevenção e controlo de mastites bovinas

Numa era em que se presenciou um crescimento das explorações, quer ao nível do número de animais, quer ao nível das dimensões das infraestruturas, a deteção, o diagnóstico e o tratamento dos animais com mastites clínicas tornou-se cada vez mais responsabilidade dos produtores (Ruegg 2010). Tal como esta autora afirma, muitos dos médicos veterinários só são chamados a intervir quando a vaca está já num estado muito avançado da doença. Pessoalmente, ao longo do meu período de estágio, pude constatar exatamente isso em conversa com os produtores, isto é, apenas nos casos mais severos o veterinário é contactado para intervir, levando a que muitas vezes seja demasiado tarde, hipotecando-se dessa forma a recuperação do teto ou tetos afetados e podendo já haver mais animais afetados. Tal como já foi referido, a mastite leva uma diminuição da produção de leite e a um aumento da quantidade de leite descartado, da taxa de refugo e custos de produção (Fetrow 2000), pelo que é mais sensato prevenir e controlar o seu aparecimento do que a tratar.

Como pilar fundamental da prevenção e controlo da mastite bovina existe, desde 1960 e desenvolvido pelo National Institute for Research into Dairying (NIRD), o plano dos cinco pontos, que consiste em: tratar e registar todos os tratamentos efetuados, desinfetar todos os tetos após cada ordenha, fazer o tratamento de todas as vacas no período seco, refugar as vacas com mastites crónicas e fazer a manutenção regular da máquina de ordenha (Blowley & Edmondson 1995). A prevalência dos agentes contagiosos causadores de mastites desceu com a modernização das explorações e com a adoção deste plano (Makovec & Ruegg 2003). Assim, há agora uma tendência para os programas de qualidade de leite se focarem na prevenção de mastites causadas por agentes ambientais (Ruegg 2010).

3. Ambiente e manejo

3.1. Higiene das instalações

3.1.1. Estábulo

De acordo com o “Codex Alimentarius”, em particular o capítulo “Code of hygiene practice for milk and milk products”, o estábulo não deve afetar negativamente a saúde dos animais, isto é, deve garantir o seu conforto e ser mantido de forma a que o risco de lesões traumáticas e doenças do úbere seja mínimo. Assim, o acesso à área do estábulo deve impedir a presença de outras espécies que possam afetar negativamente a segurança do leite, devendo, na medida do possível, ser mantida limpa e isenta de acumulação de estrume, de lama ou de qualquer outro material

censurável. Para além disso, este deve ser concebido de modo a que os animais com doenças contagiosas possam ser separados para evitar a transmissão de doenças a animais saudáveis.

Os principais problemas associados com uma má higiene do estábulo relacionam-se com área insuficiente para albergar o efetivo animal da exploração (sobrepopulação), levando a que haja mais conspurcação do ambiente, bem como maior contacto entre animais e, como tal, maior risco de contaminação do úbere; com chão escorregadio ou em más condições de manutenção, podendo levar a quedas e consequentemente a lesões nos animais; com humidade excessiva que facilita o movimento das fezes para o úbere, permitindo grande multiplicação de microrganismos ambientais e com uma frequência de limpeza desproporcional ao grau de sujidade (Blowey & Edmondson 1995). Deve ainda ser mantida uma boa ventilação todo o ano com o intuito de garantir uma boa qualidade do ar e para manter o chão e as restantes superfícies secas (Tyson *et al.* 2010).

3.1.2. Cubículos e camas

As vacas descansam, normalmente, entre 10-14 horas por dia, por isso, proporcionar-lhes uma área de descanso seca, limpa e confortável é essencial para a sua saúde, bem-estar, higiene e performance produtiva. Se os cubículos forem bem dimensionados e mantidos em boas condições de integridade e higiene, podem reduzir o tempo excessivo que alguns animais passam em estação, permitindo-lhes uma ruminação mais eficiente, uma melhoria do grau de higiene corporal, em especial do úbere, e minimizar o risco de lesões (Tyson *et al.* 2010).

A base e a cama do cubículo devem permitir um bom amortecimento quando o animal se deita, sendo que a base pode variar entre terra, cimento ou tapetes, cujo material difere, podendo ser de dureza variável. Em cima da base é sempre aconselhado que se coloque algum material como cama, por forma a ajudar a manter um ambiente limpo e seco e, com isso, inibir o crescimento bacteriano. Existem dois tipos de materiais que podem ser utilizados como camas: orgânicos ou inorgânicos. Os materiais orgânicos caracterizam-se por absorverem a humidade da superfície, criando um meio mais suscetível para o crescimento de agentes patogénicos. Como exemplos deste tipo de materiais existem o serrim, palha, aparas de madeira ou papel, cascas de amendoim, estrume reciclado, entre outros. Já os materiais inorgânicos são inertes e drenam a humidade da superfície, havendo como exemplos a areia, o gesso ou o calcário (Tyson *et al.* 2010).

Os cubículos devem ser inspecionados pelo menos três vezes por dia, por forma a serem removidas as fezes das camas, sobretudo do terço traseiro, e também para as nivelar, com o propósito de garantir melhor conforto. A quantidade e a frequência com que o material das camas é colocado depende do próprio material, das dimensões dos cubículos, da dimensão do efetivo e da

época do ano. Devido ao facto de nos materiais orgânicos ocorrer um crescimento bacteriano mais acelerado, estes necessitam de ser substituídos com mais frequência (Tyson *et al.* 2010).

3.1.3. Sala de ordenha e sala do tanque de refrigeração do leite

Citando novamente o “Code of hygiene practice for milk and milk products”, as instalações onde a ordenha é realizada e onde o tanque está localizado devem ser situadas, construídas e mantidas de forma a minimizar ou prevenir a contaminação do leite, bem como mantidas livres de animais indesejáveis, cuja presença possa resultar na contaminação do leite. Para além disso, as instalações devem ser fáceis de limpar, especialmente em áreas sujeitas a sujidade, devendo possuir: pavimentos construídos para facilitar a drenagem de líquidos e meios adequados de eliminação de resíduos, ventilação e iluminação adequadas, um abastecimento adequado de água de qualidade, a separação efetiva de todas as fontes de contaminação, tais como casas de banho e depósitos de estrume e a proteção eficaz contra vermes.

4. Salas de ordenha

4.1. Sala de ordenha em espinha de peixe

Este tipo de sala de ordenha (figura 1 anexos, pág.34), caracteriza-se por as vacas se posicionarem numa plataforma elevada formando um ângulo que expõe o suficiente da parte traseira das vacas para permitir ao ordenhador, que está num fosso abaixo dessa plataforma, alcançar o úbere e proceder à sua preparação e posterior colocação e remoção das tetinas. O formato da sala é retangular, sendo o fluxo das vacas unidirecional, isto é, entram em fila única por uma porta, cada uma assume um ponto de ordenha e, no final de estarem ordenhadas, regressam ao estábulo por outra porta localizada adiante delas (Reinemann 2003).

4.2. Sala de ordenha em paralelo

Nesta sala de ordenha, as vacas também se posicionam numa plataforma elevada, embora mais ampla do que na sala em espinha de peixe, formando um ângulo de 90°. O acesso ao úbere faz-se entre os membros posteriores, o que reduz a visibilidade dos quartos da frente e pode dificultar a preparação do úbere e a colocação das tetinas, que tendem a não estar tão bem equilibradas (Reinemann 2003).

4.3. Sala de ordenha “Swing”

Estes tipos de salas correspondem a adaptações das salas de ordenha em espinha de peixe ou em paralelo, em que as unidades de ordenha estão colocadas no meio do fosso, sendo que o operador as move de acordo com o lado em que a vaca está colocada (Reinemann 2003).

4.4. Sala de ordenha em tandem

Esta sala de ordenha permite que cada vaca seja ordenhada num compartimento individual. Existe um portão à entrada, entre o estábulo e a sala de ordenha, que mantém a vaca até ter um ponto de ordenha vazio. A principal vantagem desta sala é que permite que uma vaca que demore mais tempo a dar o leite não prolongue o tempo de ordenha, bem como a libertação das outras vacas do mesmo ciclo de ordenha, pois o que acontece é que, assim que a vaca é ordenhada, é libertada, entrando outra para o seu lugar. A desvantagem relaciona-se com o facto de por vezes existirem demasiado unidades de ordenha, tornado a sala comprida, o que faz com o ordenhador passe muito tempo em pé e de um lado para o outro, não prestando tanta atenção às unidades que lhe estão distantes (Reinemann 2003).

4.5. Sala de ordenha em carrossel

Como o próprio nome indica, esta sala tem forma de carrossel e é rotativa, possuindo uma configuração circular. É um sistema mais caro e sem possibilidade de expansão, sendo sobretudo aconselhado a grandes efetivos. Tem como vantagem o facto de tornar a rotina de ordenha muito disciplinada e uniforme, tendo por norma três operadores: um para colocar as tetinas, um para as retirar e colocar o desinfetante dos tetos e outro para averiguar se existem problemas ao longo do movimento das vacas (Reinemann 2003).

5. Ordenha robotizada

A ordenha robotizada surgiu pela 1ª vez em 1992 na Holanda, sendo que a vasta maioria das explorações que utiliza este tipo de ordenha se localiza no norte da Europa (Reineman 2008).

Este tipo de ordenha caracteriza-se por ser um processo completamente automatizado, em que não é necessário a mão humana. As vacas entram na unidade de ordenha por decisão própria e em qualquer momento, ao invés de entrarem na sala de ordenha em grupo e em horários predefinidos. Cada unidade possui um portão para controlar o tráfego de vacas, sendo que as vacas entram após a leitura, por parte de um leitor da máquina, da sua identificação, o que garante que a mesma vaca não é ordenhada de forma consecutiva. A unidade é composta por uma máquina de ordenha, por um sensor que localiza os tetos e um braço robótico para a colocação e remoção das tetinas, fazendo-se ainda a desinfecção dos tetos antes e depois da ordenha. Durante o período em que a vaca está no robô, é alimentada com uma ração adaptada ao seu nível de produção, sendo que toda a informação relativa a cada animal fica computadorizada. Para além disso, possui ainda biossensores que detetam alterações químicas ou na condutividade do leite (Reinemann 2008).

6. Descida do leite

O leite é produzido ao longo do dia pelos alvéolos, que são as células secretoras de leite localizadas no úbere. Cerca de 60% do leite é armazenado nestas células e em pequenos ductos que as drenam, sendo os restantes 40% armazenados nos grandes ductos e na cisterna do úbere. Para ocorrer a completa descida do leite, a vaca necessita de ser estimulada de forma adequada. Os recetores sensitivos responsáveis por esta descida estão localizados na pele dos tetos, que assim que são estimulados enviam um sinal para o cérebro, levando à libertação de ocitocina pela glândula pituitária. Esta migra através do sangue em direção ao úbere, causando, consequentemente, a contração das células mioepiteliais que circundam os alvéolos, levando a que o leite vá para os grandes ductos e para a cisterna do úbere, procedendo-se depois à sua remoção com a máquina de ordenha. A concentração máxima de ocitocina ocorre 1 minuto após o início da estimulação, sofrendo depois uma redução em 1,5-2 minutos, o que diminui também a descida do leite (Jones 1998).

7. Rotina de ordenha

A rotina de ordenha refere-se ao conjunto de ações realizadas pelos ordenhadores ao longo do processo de extração do leite, diferindo sobremaneira entre as diferentes explorações. Adotar procedimentos de ordenha adequados, ter atenção aos detalhes e contribuir para um ambiente limpo e livre de stress são aspetos fundamentais para minimizar o risco de ocorrência de mastites e para maximizar a produção de leite de qualidade (NMC 2013).

7.1. Higiene do ordenhador

A ordenha deve ser feita por pessoas responsáveis, treinadas e com a plena consciência de que estão a produzir algo que vai ser consumido pelo ser humano (NMC 2013). Como tal, é vital manterem uma excelente higiene pessoal, com especial incidência nas suas mãos. *S. aureus* pode ser isolada a partir da mão humana, podendo estar na origem de mastites infecciosas. Assim, utilizar luvas que são descartadas no final de cada ordenha é o método mais aconselhado para evitar a transmissão de agentes durante a ordenha. No caso de não serem luvas descartáveis, estas deverão ser desinfetadas frequentemente durante o processo de ordenha. Um estudo realizado em Inglaterra provou que a utilização de luvas como procedimento diário na ordenha, permitiu reduzir o nº de novas infeções em 44% (Jones 1998).

7.2. Ordem de entrada na ordenha

As bactérias de uma vaca infetada podem contaminar as tetinas e consequentemente as restantes vacas que são ordenhadas na mesma unidade de ordenha, pelo que a ordem de entrada

pode ter um impacto na disseminação de agentes causadores de mastites. Com este propósito, e embora não seja reconhecidamente fácil dividir as vacas em grupos, a ordem de entrada deveria ser a seguinte: 1º vacas de primeira lactação, 2º vacas com baixa contagem de CS, 3º vacas com alta contagem de CS e 4º vacas com mastites clínicas (NMC 2013).

7.3. Preparação dos tetos

Os propósitos da preparação dos tetos são a rejeição dos primeiros jatos de leite, proceder à sua limpeza e desinfecção e, assim, estimular o reflexo da descida do leite (gráficos 1 e 2 anexos, pág.40) com vista a que as vacas passem o menor tempo possível na ordenha (Rasmunssen & Reinemann 2010).

A rejeição dos primeiros jatos de leite visa a eliminação das bactérias alojadas no canal do teto. Deverá ser feita para um copo de fundo escuro (figura 2 anexos, pág.34), ferramenta fundamental no diagnóstico precoce de mastites, para verificar se o leite possui alterações. Isso permite que se detetem animais infetados, procedendo-se dessa forma a um tratamento precoce e evitando a disseminação do agente. Assim, evita-se que o leite dessa vaca vá para o tanque, permitindo diminuir o número de CCS no tanque de refrigeração do leite (Jones 1998; Rasmunssen & Reinemann 2010). Sempre que existam vacas suspeitas, deverá efetuar-se o Teste Californiano das Mastites (TCM) (figura 3 anexos, pág.34), em que o leite de cada quarto é misturado com um reagente, procedendo-se depois à sua leitura (Mellenberger 2001).

A limpeza e desinfecção dos tetos pode ser feita de várias formas, mas a mais adequada visa a utilização de um desinfetante dos tetos ou *pré-dipping* seguido da limpeza com papel individual descartável (Ruegg 2010). O *pré-dipping* varia na sua composição, de acordo com o laboratório que o produz, e pode ter de ser diluído e possuir várias formas de aplicação (tabela 1 anexos, pág.38). Para que haja uma efetiva redução no número de bactérias, o desinfetante necessita de estar em contacto com a pele dos tetos, no mínimo, 30 segundos, podendo em seguida ser removido (Ruegg 2010). Apenas os tetos devem ser desinfetados, não todo o úbere (NMC 2013). O passo seguinte, a secagem dos tetos, é também fulcral para uma correta preparação higiénica do teto, para além de evitar o deslize das tetinas e consequente queda do conjunto. Isto ficou demonstrado num estudo em que se compararam tetos que foram limpos, mas não secos (grupo 1) e tetos que foram limpos e secos (grupo 2). Assim, no grupo 1 obtiveram-se 35000-40000 ufc/mL e no grupo 2 obtiveram-se 11000-14000 ufc/mL (Galton *et al.* 1986). Na limpeza pode ser utilizado papel individual descartável ou panos, sendo que estes devem ser lavados, desinfetados e secos após utilização e antes da ordenha seguinte (NMC 2013). Posto isto, idealmente deve ser utilizado um papel individual por vaca, já que a utilização de um papel por mais do que um animal está associado com uma maior

taxa mensal de mastites clínicas (7,8% em explorações que usam 1 papel/vaca e 12,3% em explorações que usam 1 papel em mais do que uma vaca) (Rodrigues *et al.* 2005).

7.4. Colocação e retirada das tetinas

Partindo daquilo que é descrito no ponto 5, a unidade de ordenha deverá ser acoplada 60-120 segundos após a preparação dos tetos com vista a maximizar o fluxo de leite, já que uma inadequada descida do leite resulta frequentemente num fluxo de leite bimodal (Ruegg 2010). As tetinas deverão ser colocadas de forma a ficarem aproximadamente paralelas ao úbere, com o propósito de se evitar a queda das tetinas e para que entre a menor quantidade de ar possível, com o objetivo de evitar flutuações no vácuo e, com isso, as forças de impacto (figura 4 anexos, pág.34). A maioria das novas infeções causadas por este evento ocorre próximo do final da ordenha, pois ao mesmo tempo que a tetina desliza e outra se abre, pequenas partículas de leite, potencialmente contendo agentes causadores de mastites, podem ser projetadas para trás e atingir a ponta de outro teto. Como no final da ordenha o fluxo de leite é menor, as probabilidades destes agentes serem ejetados é também menor, aumentando, portanto, o risco de mastite. Em média, a maioria das vacas está ordenhada em 4 a 8 minutos. Desta forma, as tetinas deverão ser retiradas assim que a vaca está ordenhada, sendo que a quantidade de leite no úbere não deve ser maior que 500 mL (subordenha) nem inferior a 200 mL (sobreordenha). O vácuo deverá ser primeiramente desligado, uma vez que retirar a unidade de ordenha sem este estar desligado causa danos na integridade do teto. As explorações que possuem retiradores automáticos deverão assegurar-se que estes estão ajustados para remover prontamente as unidades de ordenha (NMC 2013).

7.5. Desinfecção dos tetos pós-ordenha

A desinfecção dos tetos no final da ordenha ou pós-*dipping*, consiste em cobrir todo o teto com um produto desinfetante (figura 5 anexos, pág.34), que, tal como o pré-*dipping*, possui uma composição e condições de utilização que variam de acordo com o laboratório que o produz, devendo conter pelo menos 10-14% de um hidratante de pele, como por exemplo o glicerol (Jones 1998). Os objetivos essenciais do pós-*dipping* são destruir os organismos presentes nos tetos, impedir a colonização de novos organismos e eliminar infeções existentes no teto, uma vez que depois da ordenha o esfíncter fica aberto 30-60 minutos, sendo que a sua aplicação cria uma barreira que previne a entrada de bactérias. Associado a isto, deverá garantir-se que os animais têm comida na manjedoura quando abandonam a sala de ordenha, com o propósito de não se deitarem nesses 30 minutos subsequentes à ordenha. Existem produtos capazes de reduzir a taxa de novas infeções em mais de 50%. No caso de se utilizarem copos para a sua aplicação, estes devem ser mantidos de forma limpa e higiénica e reabastecidos no início da ordenha, sendo que o remanescente que

fica no copo deve ser descartado no final. Outras formas de aplicação, como a pulverização, são alternativas à utilização do copo (NMC 2013).

8. Máquina de ordenha

8.1. Componentes básicos de uma máquina de ordenha

Citando Ribeiro (2002), a máquina de ordenha (figura 6 anexos, pág.35) é um sistema mecânico que permite a extração e o transporte do leite desde o úbere até ao tanque de refrigeração. Este é extraído por quatro tetinas por intermédio de um sistema de vácuo aplicado à superfície externa do teto, fluindo depois pela tubagem da máquina de ordenha até ao tanque de refrigeração, possuindo, por norma, os seguintes componentes:

- Tetinas – peças de borracha adaptáveis ao teto, que permitem efetuar a ordenha e se encontram dentro dos respetivos copos metálicos designados copos das tetinas.
- Tubos e copo coletor – são tubos de borracha vindos das tetinas que drenam para um copo coletor único, do qual o leite sai para o vaso medidor de leite, através do tubo de leite longo. Estes componentes, mais as tetinas e um tubo longo de pulsação constituem a unidade de ordenha.
- Vaso medidor de leite – é um recipiente em vidro transparente ligado ao lactoduto e graduado, podendo não existir em máquinas mais modernas. O leite pode ser também descarregado diretamente para uma bilha inox nas unidades móveis de ordenha.
- Lactoduto – tubo, em vidro, plástico ou aço inox, responsável pela condução do leite entre o vaso coletor e o vaso de descarga.
- Vaso descarga – é um recipiente em vidro ou aço inox, ligado ao sistema de vácuo, onde se acumula o leite resultante da ordenha de várias vacas, que ao atingir determinada capacidade, descarrega o leite para o tanque, assegurando um fluxo contínuo no sistema. Se não possuir capacidade suficiente para o débito do sistema, o leite pode extravasar para o vaso sanitário que se contamina e, caso não seja desinfetado periodicamente, pode ocorrer uma contaminação recorrente do leite em ordenhas posteriores.
- Arrefecedor de placas – permutador de calor em aço inoxidável que utiliza água potável à temperatura ambiente em contracorrente com o leite quente, antes deste ser lançado no tanque. Permite o arrefecimento prévio do leite dos 37°C, à saída do úbere, para cerca de metade, otimizando a eficácia do arrefecimento no tanque de refrigeração.
- Tubo terminal – transporta o leite do arrefecedor de placas (quando existe) ou do vaso de descarga até ao tanque. Pode ser em aço inox ou em borracha.

- Filtração – operação que consiste em filtrar o leite, retirando os possíveis corpos estranhos através de um filtro de celulose, colocado no tubo terminal e que deve ser substituído após cada ordenha. A utilização de filtro é facultativa e nem sempre é recomendável, dado o risco de contaminação com microrganismos que advém de uma utilização com manutenção deficiente.

8.2. Bomba de vácuo e sistema de controlo

O termo vácuo significa pressão abaixo da pressão atmosférica (PA) normal. Assim, a bomba de vácuo, ao ser ligada, faz com que a pressão do ar interior se torne menor do que a pressão externa, evacuando o ar dos tubos e das unidades de ordenha, criando, dessa forma, o vácuo necessário para ordenhar as vacas, sendo também utilizado para transportar o leite para o tanque de refrigeração. Esta diferença entre a pressão do ar no interior das tubulações e a pressão do ar no exterior corresponde ao nível de vácuo, que deve ser controlado através de um medidor de vácuo cuja função é, portanto, admitir ar dentro do sistema para manter o vácuo no nível adequando, para além de ser utilizado para detetar níveis anormais e flutuações no mesmo. Em sistemas de linha alta deverá marcar entre 45-48 kPa e nos sistemas de linha baixa entre 40-44 kPa (Homan & Wattiaux 1995).

8.3. Sistema de pulsação

Os sistemas de pulsação são responsáveis por controlar as alterações cíclicas na pressão do interior das tetinas. Possuem pulsadores, usualmente um por unidade de ordenha, que são, então, os responsáveis pela alteração do nível de vácuo ao redor do teto, permitindo dessa forma a abertura e fecho das tetinas e impedindo que a ordenha ocorra sem congestão e edema do teto (Homan & Wattiaux 1995). Como podemos ver no gráfico 3 dos anexos (pág.40), cada ciclo de pulsação possui 4 fases: fase A – ocorre transição da PA para os níveis de vácuo, fase B – corresponde à fase de abertura da teta e consequentemente há fluxo de leite, fase C – ocorre a transição do vácuo para a PA e fase D – corresponde à fase de fecho da teta, parando o fluxo do leite. A fase A e B correspondem à fase de ordenha, sendo que a fase C e D correspondem à fase de massagem, em que não há descida do leite (Blowley & Edmondson 1995). A taxa de pulsação ideal é de 55-60 pulsações/minuto (Suarez *et al*, 2009), sendo que o rácio entre as fases A+B e C+D deverá ser de 60%-40%, respetivamente. Durações das fases A+B muito elevadas podem levar a que haja sobreordenha e consequentemente lesões nos tetos, enquanto que fase C+D muito elevadas podem levar a subordenha (Blowley & Edmondson 1995). Os pulsadores podem ter ação alternada ou simultânea: ação simultânea quando as quatro tetinas da mesma unidade de ordenha estão na mesma fase, ordenha ou massagem, ao mesmo tempo e ação alternada quando duas

tetinas estão na fase de ordenha e as outras duas na fase de massagem. O leite flui de forma mais regular e as flutuações de vácuo são menores na ação alternada, mas ocorrem com mais frequência do que na ação simultânea (Homan & Wattiaux 1995). Desta forma, é importante proceder a avaliações periódicas da máquina, pois um mau funcionamento da bomba de vácuo e dos pulsadores pode contribuir para: queda frequente das tetinas, má condição dos tetos, subordenha e sobreordenha.

8.4. Lavagem

A lavagem da máquina de ordenha é conseguida através da combinação de quatro fatores: temperatura da água, concentração dos produtos de higienização utilizados, tempo de contacto e ação mecânica. Apesar dos sistemas de lavagem variarem consideravelmente entre explorações, alguns dos componentes mais comuns são mostrados na figura 7 dos anexos (pág.35). Assim, estes possuem uma cuba, onde são depositados a água e os produtos de higienização, fluindo depois através das tubagens da água da sala de ordenha e entrando em contacto com as várias partes da máquina de ordenha, procedendo à sua higienização. Após isto, e dependendo das durações estipuladas de cada fase da lavagem, dá-se o retorno à cuba. Nas tubagens da água e do leite, dá-se a injeção de ar para causar turbulência, contribuindo dessa forma para uma ação mecânica mais eficaz na remoção dos resíduos. O ar e a água são depois removidos no vaso coletor, o ar é removido pela bomba de vácuo e a água vai para a cuba. É importante ter em mente que existem diferentes diâmetros no sistema e, como tal, irão também existir diferenças nas taxas de fluxo do ar e da água, pelo que todas as partes do sistema devem estar desenhadas e construídas para drenarem a água entre ciclos de lavagem, assumindo, portanto, um papel fulcral na limpeza da máquina de ordenha, pois águas paradas aumentam o crescimento bacteriano e a mistura de diferentes produtos químicos utilizado na lavagem (Reinemann *et al.* 2000).

No que diz respeito às etapas da lavagem em 1º lugar deve ocorrer uma pré-lavagem com água com temperaturas entre 38°C-55°C (Reinemann *et al.* 2000). Deve ter duração mínima de 5 minutos (DePeters *et al.*, 2011). Não deve ser inferior a 38°C para não ocorrer a deposição de gorduras e não deve ser superior a 55°C para assegurar que não ocorre a deposição de proteínas. Para além disso, o facto de a temperatura ser mais alta, contribui para que haja um aquecimento prévio do sistema e, assim, reduzir a queda da temperatura nos ciclos subsequentes. Para que isso aconteça, o novo ciclo deve ser no máximo 5 minutos após a pré-lavagem. Em 2º lugar é recomendado fazer uma lavagem com um detergente alcalino para remover resíduos orgânicos (gordura e proteínas do leite) (Reinemann *et al.* 2000). A temperatura deverá variar entre 43°C-77°C e ter a duração de pelo menos 10 minutos (DePeters *et al.*, 2011). Em 3º lugar é necessário fazer

um enxaguamento para remover possíveis resíduos químicos, devendo ter a duração mínima de 5 minutos (DePeters *et al.*, 2011). Para além destas, semanalmente deverá ser utilizado um detergente ácido para remover depósitos minerais, podendo a temperatura ser quente ou fria. Contudo, a frequência com que a utilização do ácido deve ser feita varia de acordo com a qualidade da água, já que este, dependendo da composição, pode ser agressivo para as borrachas da máquina. A concentração dos detergentes deve ser ajustada de acordo com o indicado pelos fabricantes, variando de acordo com a quantidade de água, com a dureza e com os constituintes minerais, tais como o ferro (Reinemann *et al.* 2000). 20/30 minutos antes de cada ordenha deverá fazer-se uma desinfeção do sistema, pondo a circular uma solução com cloro na sua composição (200 mg por kg de água ou 200 ppm) (Homan & Wattiaux 1995). Em algumas explorações não é praticado, já que este tipo de produto pode fazer parte da composição dos detergentes alcalinos ou ácidos. Para além disso, em alguns locais pode-se apostar mais na duração e frequência do enxaguamento do sistema (Reinemann *et al.* 2000).

9. Tanque de refrigeração do leite

De acordo com o “Code of hygiene practice for milk and milk products”, o tanque de armazenamento do leite deve ser concebido de modo a evitar a contaminação do leite quando é armazenado. Assim, o equipamento de armazenamento de leite deve ser instalado e mantido de acordo com as instruções do fabricante e em conformidade com as normas técnicas que tenham sido estabelecidas para tais equipamentos, a fim de confirmar que o equipamento está a funcionar corretamente. As superfícies do tanque devem ser fáceis de limpar e desinfetar, resistentes à corrosão e não suscetíveis de transferir substâncias para o leite em quantidades que ponham em risco a saúde do consumidor. Os tanques de armazenamento ou porções de tanques de armazenamento que estão ao ar livre devem ser adequadamente protegidos ou concebidos de forma a impedir o acesso de insetos, roedores e poeiras para evitar a contaminação do leite. A sua capacidade deve ser tal que permita conservar e refrigerar o leite proveniente das ordenhas de dois dias. O leite no tanque está protegido por uma tampa hermética. O tanque possui um sistema de agitação e um sistema de refrigeração, que devem permitir arrefecê-lo rapidamente após a ordenha e mantê-lo frio até à recolha. Idealmente o leite deve ser arrefecido, no máximo, até 2 horas após a ordenha. A temperatura ideal do leite no tanque deve ser igual ou inferior a 4°C. É necessária uma manutenção periódica do equipamento de refrigeração (Dairying for Tomorrow Factsheet 2015)

II – Estudo prático

1. Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho prático foi caracterizar e avaliar a rotina de ordenha, os indicadores de higiene e saúde do úbere e os programas de lavagem e desinfecção da máquina de ordenha e do tanque de refrigeração do leite de oito explorações de bovinos de leite. Isto, tendo em vista a conceção final de um plano de boas práticas de higiene para a produção de leite de bovino, no âmbito do qual são definidos os procedimentos de utilização dos produtos de higiene, bem como formalizados os métodos e planos de controlo de aplicação e de monitorização da sua eficácia. Este estudo foi efetuado através da empresa ZOOPAN – Produtos Pecuários S.A., tendo todas as visitas e avaliações sido efetuadas sob supervisão da Doutora Joana Dias.

2. Materiais e métodos

Os objetos de estudo do meu trabalho foram oito explorações intensivas de bovinos de leite de pequenas e médias dimensões dos concelhos de Barcelos (1), Vila Nova de Famalicão (1), Vila Verde (1), Vila do Conde (3), Maia (1) e Matosinhos (1). O objetivo de englobar no estudo explorações com diferentes localizações geográficas e dimensões foi representar diferentes realidades e, como tal, hábitos de trabalho bastante dispares. Todas as explorações do estudo são geridas de forma familiar, sendo que em média a ordenha é levada a cabo por 2-3 pessoas e possuindo, à data das avaliações e em ordem crescente de dimensões do efetivo, o seguinte número médio de animais em produção: 29, 35, 39, 55, 72, 100, 108 e 138. De realçar que todas as explorações possuem sala de ordenha em espinha, possuindo a mais pequena 5 pontos de ordenha e a maior 26. Todas fazem duas ordenhas por dia.

Assim, relativamente a cada exploração foi feita a caracterização e avaliação das práticas de higiene implementadas com vista à produção de leite, tendo sido realizadas a cada exploração uma média de sete visitas, que se dividiram da seguinte forma: 1ª avaliação da rotina de ordenha, 2ª observação dos animais no espaço e avaliação da higiene do úbere, 3ª avaliação da higiene da limpeza dos tetos, 4ª avaliação da condição dos tetos e da aplicação do pós-*dipping*, 5ª avaliação da limpeza da máquina de ordenha, 6ª avaliação da limpeza do tanque de refrigeração do leite e 7ª recolha de águas para análise química e microbiológica.

Relativamente à higiene do úbere, higiene de limpeza dos tetos, condição dos tetos e aplicação do pós-*dipping* foi feito um tratamento estatístico para se obter um quadro geral das explorações do estudo em relação a cada um destes parâmetros. Assim, recorreu-se ao cálculo dos percentis, que são os valores que dividem um conjunto de dados em quatro partes iguais. Depois

de ordenado o conjunto de dados, é feito o cálculo da mediana ou percentil 50, que é o valor que fica a meio dos valores dos elementos do conjunto de dados, dividindo-os na metade maior e na metade menor da amostra. Calculou-se ainda o percentil 25, que é o valor que fica a meio da metade menor do conjunto de dados e o percentil 75, que é o valor que fica a meio da metade maior (Fernandes & Pinto 2013). Com este conjunto de dados recolhidos de cada exploração, fez-se um relatório individual que posteriormente foi entregue aos produtores.

2.1. Higiene das instalações

Ao longo das visitas às explorações, fomos inquirindo os produtores acerca da frequência da limpeza do estábulo e das salas de ordenha e do tanque, do tipo de cama que utilizam e a sua frequência de limpeza, bem como observando o comportamento dos animais no estábulo, nomeadamente se havia uma boa percentagem de ocupação dos cubículos.

2.2. Rotina de ordenha

Na 1ª visita que se efetuou, o objetivo passou por compreender a rotina de ordenha de cada uma das explorações. Para tal, foi feita uma observação atenta das dinâmicas e hábitos de trabalho das pessoas participantes na ordenha, isto é, foi feita a identificação da forma de limpeza dos tetos, do tempo médio de atuação do *pré-dipping* (quando utilizado), do tempo decorrido entre a preparação dos tetos e a colocação das tetinas, do tempo médio que cada vaca está a ser ordenhada e da utilização ou não de *pós-dipping*. Para além disso, foi ainda feita a identificação das pessoas que utilizam luvas e que procedem à higienização das tetinas entre vacas ou quando estas caem ao chão, bem como das unidades de ordenha após terem sido ordenhadas vacas com problema.

2.3. Higiene do úbere

Na 2ª visita, o objetivo passou pela avaliação da higiene do úbere de todos os animais que estiveram em produção nesse dia. Foram avaliados 576 animais no total. Existem vários métodos documentados para fazer esta avaliação, tendo no meu caso utilizado o de Schreiner & Ruegg (2003), expresso na figura 8 dos anexos (pág.35). O melhor momento para fazer esta avaliação é quando os animais entram para a sala de ordenha, consistindo na classificação do grau de sujidade do úbere, numa escala crescente que vai de 1 a 4, somando depois o *score* 1 e 2 e o *score* 3 e 4. O objetivo quando se faz esta avaliação é identificar menos de 22% do efetivo com úberes de *score* 3 e 4 (Schreiner & Ruegg 2003).

2.4. Higiene da limpeza dos tetos

Na 3ª visita, foi feita a avaliação da higiene da limpeza dos tetos, tendo como base uma tabela de classificação de limpeza desenvolvida pela WestfaliaSurge. Em 5/8 explorações foram

objeto da avaliação todos os tetos de todas as vacas em produção nesse dia, sendo que em 3/8 não foi possível avaliar todos os animais por questões de dimensões do efetivo. Assim, nessas explorações foi feita a avaliação do maior número de animais possíveis e de todos os ciclos de ordenha, por forma a se obter uma amostra o mais representativa possível. Foram avaliados 427 animais no total. Esta avaliação é efetuada após a limpeza dos tetos e antes da colocação das tetinas, consistindo na passagem de uma compressa limpa sobre os mesmos. Após isto, a compressa poderá sair limpa ou com alguma sujidade, sendo que cada compressa é classificada de acordo com o grau de sujidade da mesma, numa escala crescente que vai de 1 a 4 (figura 9 anexos, pág.36), somando depois o *score* 1 e 2 e o *score* 3 e 4. Ainda não foram desenvolvidos valores de referência ideais relativamente à proporção de tetos limpos ou sujos, uma vez que no dia desta recolha de dados é muito usual os ordenhadores modificarem o grau de atenção com a preparação dos tetos e, como tal, influenciar o seu grau de limpeza (Cook & Reinemann 2007). Assim, o objetivo quando se faz esta avaliação é obter o maior número de tetos possível com *score* 1 e 2, pois isso significa que os tetos estão limpos aquando da colocação das tetinas.

2.5. Condição dos tetos

Na 4ª visita, o alvo da nossa avaliação foi a condição dos tetos de todos os animais que estiveram em produção nesse dia. Foram avaliados 575 animais no total. Esta é efetuada após a remoção das tetinas e consiste na observação da integridade da pele do teto. O teto foi então avaliado relativamente ao grau de congestão de todo o teto e da sua ponta, à existência ou não da marca da teta e, mais detalhadamente, ao grau de hiperqueratose, isto é, o grau de espessamento da ponta do teto, tendo utilizado a tabela de *score* desenvolvida por Ruegg & Reinemann (2005). Esta possui uma escala que varia entre 1 e 4 (figura 10 anexos, pág.36), somando depois o *score* 1 e 2 e o *score* 3 e 4, sendo que o objetivo quando se faz esta avaliação é identificar menos de 20% de tetos com *score* 3 e 4 ou menos de 10% com *score* 4.

2.6. Aplicação do pós-dipping

Na 4ª visita, para além da avaliação da condição dos tetos, avaliou-se se o pós-dipping era efetivamente bem aplicado ou não a todos os tetos de todos os animais em produção nesse dia. Foram avaliados 572 animais no total. A empresa responsável pelos produtos avaliados preconiza que $\frac{3}{4}$ do teto fiquem cobertos com o produto, podendo isto ser verificado visualmente (figura 11 anexos, pág.36) ou com recurso a um papel que é utilizado para cobrir o teto e, assim, perceber a percentagem do teto coberta com o pós-dipping (figura 12 anexos, pág.36). O objetivo, portanto, é que pelo menos $\frac{3}{4}$ do teto fiquem cobertos.

2.7. Máquina de ordenha

Na 5ª visita, procedeu-se à avaliação do programa de limpeza da máquina de ordenha. Para tal, em 1º lugar observamos os pontos críticos da máquina em que existe maior tendência para ocorrer acumulação de gordura e de minerais e em seguida avaliamos o programa de lavagem. Aqui, avaliou-se a sequência da lavagem e contabilizou-se o volume de água que circula, o volume de detergente atual, a temperatura inicial e do 1º retorno da água e a condutividade e o tempo de duração de cada uma das etapas da lavagem. Foram avaliadas as lavagens com o detergente alcalino de todas as explorações, sendo que no que diz respeito à lavagem com o detergente ácido, esta apenas se avaliou em 2/8 das explorações. Os motivos para não se ter avaliado em todas as máquinas prende-se com o facto de algumas não utilizarem o detergente ácido para efetuar a limpeza da máquina e outras não estarem a utilizar, à data das avaliações, o produto da empresa em que foi efetuado o estágio. A desinfecção da máquina antes da ordenha também não foi avaliada pelo facto de a empresa não comercializar produtos destinados a este fim.

2.8. Tanque de refrigeração do leite

Na 6ª visita, avaliou-se a eficácia do programa de limpeza e desinfecção do tanque de refrigeração do leite. Assim, no final da retirada do leite para o camião de transporte, fez-se uma avaliação visual dos pontos críticos (figura 13 anexos, pág.37) para ocorrer acumulação de gordura e de minerais e em seguida procedeu-se à lavagem do tanque. Após a lavagem do tanque, voltou-se a observar esses pontos para se verificar se o tanque foi efetivamente bem limpo ou não e, dessa forma, perceber se o programa automático atual é eficaz ou não.

2.9. Recolha de águas

A última visita a cada exploração consistiu na recolha de duas amostras de água de torneira, que foram posteriormente enviadas para laboratório para se efetuar uma análise microbiológica e uma análise química.

3. Resultados e discussão

Higiene das instalações	Rotina de ordenha	Higiene do úbere	Higiene da limpeza dos tetos	Condição dos tetos	Aplicação do pós-dipping	Máquina de ordenha	Tanque de refrigeração do leite	Qualidade da água
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tabela 1 – Lista de parâmetros avaliados na discussão

1 – Higiene das instalações: no que diz respeito à frequência de limpeza do estábulo, esta está diretamente relacionada com a existência ou não de rodo de limpeza automático. Assim, 6/8 das explorações possuem rodo de limpeza, que está programado para funcionar numa média de três vezes por dia. Nas duas explorações do estudo que não possuem rodo, numa a limpeza é feita manualmente pelo produtor duas vezes por dia e na outra é efetuada com o auxílio de um robô de limpeza. O que se verificou é que nas explorações com rodo, os animais surgem na sala de ordenha tendencialmente mais limpos, refletindo-se isso ao nível da higiene do úbere. Relativamente aos cubículos e camas, 6/8 explorações utilizam tapetes de borracha, colocando por vezes algum desinfetante por cima e 2/8 possuem cubículos com base em cimento, utilizando serrim como cama. Em 100% das explorações a limpeza é feita antes de cada ordenha, logo duas vezes por dia. Contudo, aquilo que se observou é que em 50% das explorações com tapetes, os mesmos encontram-se já bastante degradados (figura 14 anexos, pág.37) e a necessitar de rápida substituição, uma vez que são palco de uma maior acumulação de matéria orgânica o que, dessa forma, torna mais difícil uma limpeza eficaz. Já nas duas explorações que utilizam o serrim nas camas, o que se observou foi que este apenas era mudado aproximadamente a cada duas semanas, contribuindo também para que alguns dos animais estivessem mais conspurcados. Para além disto, outro dos fatores que afeta negativamente a higiene das instalações é a percentagem de ocupação do estábulo. Para se perceber isto, temos de olhar para os animais da vacaria e detetar se há mais de 10% dos animais em estação nos cubículos ou nos corredores (Jones 1998). Caso isso aconteça, as razões podem ser duas: dimensões e conforto inadequados dos cubículos ou então uma densidade populacional exacerbada. Assim, no estudo, detetaram-se 3/8 vacarias com área insuficiente para albergar o efetivo animal da exploração, levando a que haja mais conspurcação do ambiente, bem como maior contacto entre animais e, como tal, maior risco de contaminação do úbere, uma vez que, não existindo camas para todas, estas tendem a deitar-se nos corredores, levando a que, caso não haja uma boa limpeza, estes fiquem mais conspurcados (figura 15 anexos, pág.37). Contudo, importa frisar que as vacas não se devem deitar nos corredores mesmo que estejam limpos. O que acontece é que muitas vezes o efetivo animal cresce sem que haja uma reestruturação ao nível das dimensões das infraestruturas, conduzindo a um desajustamento entre o número de animais e a área disponível. Por estes motivos, é muito importante fazer ver aos produtores que este tipo de fatores pode contribuir para que haja um maior número de problemas com a saúde do efetivo e dessa forma mais gastos ao nível dos tratamentos, pelo que um planeamento e crescimento sustentados poderão trazer bem mais benefícios a médio e longo prazo. No que diz respeito à frequência de limpeza da sala de ordenha e da sala de refrigeração do leite,

em todas as explorações são feitas duas limpezas, uma no final da ordenha da manhã e a outra no final da ordenha da tarde.

2- Rotina de ordenha: relativamente à rotina de ordenha, foram observados métodos de trabalho bastante distintos nas explorações visitadas. De maneira geral detetaram-se quatro rotinas diferentes, todas do tipo sequencial:

- Rotina de 3/8 explorações: Entrada dos animais – Pré-*dipping* – Limpeza dos tetos com papel – Rejeição 1^{os} jatos de leite – Colocação das tetinas – Retirada das tetinas – Pós-*dipping* – Saída dos animais.
- Rotina de 3/8 explorações: Entrada dos animais – Limpeza dos tetos com água e papel/panos – Rejeição dos 1^{os} jatos de leite – Colocação das tetinas – Retirada das tetinas – Pós-*dipping* – Saída dos animais.
- Rotina de 1/8 explorações: Entrada dos animais – Pré-*dipping* – Limpeza dos tetos com panos – Rejeição dos 1^{os} jatos de leite – Colocação das tetinas – Retirada das tetinas – Saída dos animais.
- Rotina de 1/8 explorações: Entrada dos animais – Limpeza dos tetos com toalhetes impregnados com desinfetante – Colocação das tetinas – Retirada das tetinas – Pós-*dipping* – Saída dos animais.

Como se pode verificar, cada exploração tem uma maneira muito própria de realizar a sua ordenha e, tendo em conta que a ordenha é feita duas vezes por dia em todo o ano, estamos a falar de hábitos muito enraizados e, como tal, muito difíceis de serem alterados. No entanto, aquilo que se tentou fazer foi transmitir algumas recomendações para que estas explorações alterassem alguns dos processos com vista à melhoria da higiene da produção.

Para começar, observou-se que em duas explorações, num total de 5 operadores, ninguém utilizava luvas na ordenha, o que é bastante surpreendente tendo em conta os vários alertas que são dados aos produtores relativamente à transmissão de microrganismos da mão humana (nomeadamente *S. aureus*) para o teto da vaca. As luvas impedem a colonização da mão por parte desses microrganismos. Aliado a isto, verificou-se também que 3/8 explorações procedem à limpeza dos tetos recorrendo a água e a panos ou papel para secagem dos mesmos. Aqui, notou-se que quando estão a utilizar a água, lavam todo o úbere da vaca e não apenas os tetos, levando a que haja uma escorrência contínua de matéria orgânica para a ponta do teto durante o intervalo de tempo entre a limpeza e a colocação das tetinas. No que diz respeito ao pré-*dipping*, 50% das explorações utilizam esse método para limpeza dos tetos, o que é sem dúvida o mais adequado. Para isso, utilizam um copo aplicador, sendo que o produto comercializado pela Zoopan necessita de ser

diluído numa razão de 4 L de produto para 6 L de água. Nas vacarias que utilizam o *pré-dipping*, o principal erro detetado é na aplicação do produto no 1º animal da linha de ordenha, pois o que se verifica é que não são respeitados os 30 segundos de contacto necessários, uma vez que normalmente é uma pessoa que coloca e outra que limpa em seguida, sendo que isso já não acontece nos animais seguintes devido ao facto do intervalo de tempo entre a limpeza de dois animais ser normalmente superior a 30 segundos. Porém, é de realçar que, durante o período do estágio, duas das explorações que utilizavam a água e panos pararam de o fazer e começaram a utilizar o *pré-dipping*, com copo aplicador, e o papel individual descartável como método de limpeza dos tetos. As vacarias que continuam a utilizar os panos, por norma utilizam o mesmo pano para dois animais, sendo que no final da ordenha estes são colocados numa solução com hipoclorito de sódio (figura 16 anexos, pág.37), onde ficam até à ordenha seguinte. Isto, do ponto de vista da higiene, não é o mais correto, pois a única forma aceitável de se utilizar um pano é se for utilizado apenas um por animal e se este for lavado, desinfetado e seco entre a ordenha da manhã e da tarde (NMC 2013).

No que diz respeito à rejeição dos 1ºs jatos de leite, 7/8 explorações fazem-no imediatamente antes da colocação das tetinas. Contudo, apenas 3/7 explorações o fazem para um copo de fundo escuro, aspeto já referido como fundamental no diagnóstico precoce de mastites. A meu ver, existe ainda algum desleixo nos produtores neste aspeto, sendo por isso um papel importante do médico veterinário alertar para a importância deste processo, uma vez que dessa forma pode ocorrer um diagnóstico e consequente tratamento célere e, como tal, uma mais rápida recuperação, menos perdas de leite, menor risco de ocorrer transmissão entre animais e, assim, fazer com que haja menor perda económica por parte do produtor. É de destacar que uma exploração não fazia a rejeição dos 1ºs jatos de leite, sendo que o principal motivo para não o fazerem se prender com o facto de terem de perder mais tempo na ordenha. Assim, a nossa recomendação foi que o comesçassem a fazer, explicando-lhes toda a importância desta etapa. Tendo seguido as nossas recomendações, no dia 24/02/2017, esta exploração começou então a proceder à rejeição dos 1ºs jatos assim que os animais entram na sala, procedendo depois à limpeza dos tetos e colocação das tetinas. Foi-lhes depois pedido os resultados das análises ao leite relativamente à CCS no período antes e depois de começarem a fazer a rejeição e, sem surpresa, verificou-se que houve uma descida muito acentuada no valor das células somáticas (gráfico 4 anexos, pág.41). A principal causa destes resultados relaciona-se com o facto de terem percebido que alguns dos animais que tinham vindo a ser ordenhados estavam com mastites e, como tal, a contribuir para um elevado número de células somáticas no leite. Assim, como se começaram a aperceber desses animais, o seu leite não era enviado para o tanque, levando à lógica e desejada descida dos valores.

Com esta observação, pode-se ainda verificar que em todas as explorações do estudo, o tempo decorrido entre a preparação do úbere e a colocação das tetinas ultrapassa os ambicionados 60/120 segundos, sendo em média superior a 2 minutos. Isto contribui para que se tenha observado em 7/8 explorações as vacas a serem ordenhadas, em média, mais de 10 minutos, tendo isso efeitos negativos na integridade na pele dos tetos, como se verá adiante. A única exploração que não faz sobreordena utiliza retiradores automáticos das tetinas.

Relativamente à ordem de entrada dos animais na ordenha, não se verificou uma ordem específica em nenhuma das explorações. No entanto, em todas se verificou que sempre que é ordenhada uma vaca com problema, em seguida a unidade de ordenha é desinfetada com hipoclorito de sódio, sendo que nas situações em que as tetinas caem ao chão, estas são lavadas com água. Relacionado com isto, observa-se que sempre que um animal defeca na sala, existe a tendência para proceder à limpeza do chão enquanto os animais ainda estão na sala, existindo por isso, a possibilidade de contaminação dos tetos recém-ordenhados com resíduos de matéria orgânica.

Para concluir, a última etapa da ordenha é a colocação do pós-*dipping*, que foi observada em 7/8 explorações com recurso a copo aplicador, sendo que apenas uma vacaria não utilizava o pós-*dipping*. Esta, no entanto, não tinha repercussões a nível de células somáticas de microrganismos, o que não deixa de ser surpreendente. Contudo, por nossa indicação também, começaram a utilizar o pós-*dipping*, em copo aplicador, durante o período do estudo.

Também se pode constatar que, em todas as explorações, os animais tinham alimento na manjedoura assim que saíam da sala de ordenha.

3 – Higiene do úbere: a higiene do úbere é influenciada pela consistência das fezes, pela gestão da limpeza das camas, pelo estágio de lactação (Ward *et al.* 2002), pelo tipo de superfície dos cubículos, pelo tipo de cama e pela gestão da limpeza dos corredores, existindo um risco aumentado de mastites em úberes identificados como sujos (Schreiner & Ruegg 2003).

Foi, então, feito o tratamento estatístico dos dados recolhidos relativamente à higiene do úbere (tabela 2 anexos, pág.39) com o objetivo de estimar os *scores* mais frequentes nas explorações do estudo. Assim, obtiveram-se os seguintes resultados para a soma dos *scores* 1+2: percentil 25=64%, mediana=69% e percentil 75=75%. Já relativamente à soma dos *scores* 3+4 obtiveram-se: percentil 25=25%, mediana=31% e percentil 75=36%. A leitura que se faz destes dados é que na generalidade das explorações os úberes deveriam estar mais limpos. Como se pode verificar, o valor médio de *scores* 1+2 é de 69%, quando idealmente deveria ser superior a 80%, por

forma a que o valor médio de *scores* 3+4 fosse inferior a 20%, o que não se verifica. Olhando para o percentil 75 dos *scores* 1+2, verificamos que mesmo no grupo de explorações com melhor índice de higiene de úbere, este valor não atinge os 80%. Se nos concentrarmos agora no percentil 75 dos *scores* 3+4, isto é, nos animais com pior índice de higiene do úbere, verificamos que o valor médio é de 36%, logo existe uma percentagem um pouco elevada de animais que estão a entrar na sala de ordenha efetivamente sujos, devendo-se, portanto, perceber as causas para isso acontecer. Vacas que possuem úberes com *scores* 3+4 apresentam 1,5 vezes mais probabilidade de serem infectadas com agentes patogénicos do que vacas com úberes com *scores* 1+2 (Cook & Reinemann 2007).

Olhando agora com mais detalhe para cada uma das explorações, apenas 2/8 explorações possuíram *scores* 3+4 inferior a 20%, o que significa que nestas, as condições de estabulação são mantidas em excelentes condições de higiene e os cubículos suficientes e adequados, traduzindo-se isso em úberes muito limpos. Já as restantes 6 explorações do estudo possuíram *scores* 3+4 superior a 20%, o que significa que as vacas estão a entrar na sala de ordenha bastante conspurcadas. São várias as causas encontradas nas diferentes explorações para se obterem estes valores, nomeadamente: frequência de limpeza manual insuficiente para manter os corredores limpos, frequência da muda do serrim insuficiente para manter as camas limpas e tapetes já bastante degradados e a necessitarem de substituição e ainda devido ao facto de não existirem camas para todos os animais, fazendo com que alguns se deitem nos corredores que estão naturalmente mais sujos, como já dito anteriormente. Assim, em muitas das explorações serão necessárias intervenções ao nível das infraestruturas por forma a aumentar o número de camas disponíveis para o efetivo animal (ou então reduzir o número de animais), bem como proceder à substituição de alguns dos tapetes. Estes resultados permitem-nos verificar que efetivamente existe uma relação direta entre a higiene das instalações e a higiene do úbere. Importa ainda salientar que em 2/3 explorações que utilizam a água para limpar os tetos, a percentagem de úberes com *scores* 3+4 é bastante superior a 20%, concluindo-se que o facto de se lavar todo o úbere e não apenas os tetos, faz com que haja escorrências para a ponta do teto, o que corresponde a um fator de risco para o desenvolvimento de mamites e mais uma razão para se parar com a utilização de água (NMC 2013).

4 – Higiene da limpeza dos tetos: tal como a higiene do úbere se relaciona diretamente com a higiene das instalações, também a higiene da limpeza dos tetos se relaciona intimamente com a higiene do úbere, uma vez que um úbere mais sujo leva a que tendencialmente haja tetos também mais sujos. Para além disso, é influenciada sobremaneira pela rotina pré-ordenha, pela técnica do operador e pelo grau de hiperqueratose dos tetos.

Tal como na higiene do úbere, neste parâmetro foi também feito o tratamento estatístico dos dados recolhidos relativamente à higiene de limpeza dos tetos (tabela 3 anexos, pág.39), com o objetivo de, mais uma vez, estimar os *scores* mais frequentes nas explorações do estudo. Assim, obtiveram-se os seguintes resultados para a soma dos *scores* 1+2: percentil 25=83%, mediana=93% e percentil 75=95%. Já relativamente à soma dos *scores* 3+4 obtiveram-se: percentil 25=5%, mediana=7% e percentil 75=17%. A leitura que se faz destes resultados é que na generalidade das explorações, a limpeza dos tetos é efetuada de forma muito eficaz. Como se verifica, o valor médio dos *scores* 1+2 é de 93%, sendo, portanto, um valor bastante elevado. Mesmo olhando para o valor médio da metade dos nossos dados que apresenta pior higiene de limpeza verificamos que este continua a ser alto (83%), logo pode-se concluir que os tetos estão a ser ordenhados de forma limpa. De realçar que existem explorações que apresentam um valor médio de limpeza exemplar (95%).

Como se verifica no parâmetro da rotina de ordenha, existe alguma variabilidade nas explorações do estudo relativamente ao procedimento de limpeza, sendo que, como se comprova com os resultados, isso não tem um impacto na eficácia da limpeza, o que pode vir de encontro ao defendido por Cook & Reinemann (2007), ou seja, que a nossa presença possa ter contribuído para um grau de atenção com a limpeza mais elevado. Contudo, na minha opinião, nesta etapa do processo de ordenha o fator humano tem elevada importância, na medida em que os operadores têm a perfeita noção que o teto deve ser ordenhado o mais limpo possível, dando, portanto, maior importância a este passo. No entanto, houve duas explorações em que a percentagem de *scores* 3+4 foi ligeiramente mais alta do que em relação às outras. Uma delas foi a que utiliza os toalhetes impregnados com desinfetante, levando a que fosse feita a recomendação de passarem a utilizar o *pré-dipping* e o papel. Na outra, a principal razão para *scores* 3+4 mais elevado prende-se com a excessiva velocidade com que o operador procede à limpeza dos tetos, levando a que por vezes os tetos não sejam higienizados da melhor forma.

5 – Condição dos tetos: a condição dos tetos, em especial a hiperqueratose, é influenciada maioritariamente pela genética da vaca (formato e comprimento do teto), idade, nível de produção e estágio da lactação, tempo de ordenha e equipamento de ordenha (tetinas, pulsação e vácuo) (Neijehuis *et al.* 2001) e pela rotina de ordenha. Em todas as explorações do estudo observou-se que a pele dos tetos estava bastante danificada, detetando-se muitos tetos congestionados e com a marca das tetinas. Aqui, o foco de atenção esteve sobretudo no grau de hiperqueratose da ponta do teto. Assim, tal como nos parâmetros anteriores, efetuou-se o tratamento estatístico dos dados recolhidos relativamente ao grau de hiperqueratose (tabela 4 anexos, pág.39), com o objetivo de estimarmos os *scores* mais frequentes nas explorações do estudo. Assim, obtiveram-se os seguintes

resultados para a soma dos *scores* 1+2: percentil 25=12%, mediana=24% e percentil 75=41%. Já relativamente à soma dos *scores* 3+4 obtiveram-se: percentil 25=59%, mediana=76% e percentil 75=88%. A leitura que se faz destes dados é que estamos na presença de tetos com elevado grau de hiperqueratose na generalidade das explorações. Como se pode verificar, o valor médio de *scores* 1+2 é de 24%, quando idealmente deveria ser superior a 80%, o que significa que há muito poucos tetos sem danos a serem ordenhados, isto é, 76% dos tetos possuem a integridade da sua ponta muito degradada. Se olharmos para o valor do percentil 25 dos *scores* 1+2 (12%) e para o valor do percentil 75 dos *scores* 3+4 (88%), vemos que há explorações em que quase todos os tetos apresentam os graus mais elevados de hiperqueratose, o que é muito grave. Mesmo fazendo a leitura dos melhores resultados obtidos neste capítulo, ou seja, o valor do percentil 25 dos *scores* 3+4 (59%) e do percentil 75 dos *scores* 1+2 (41%), percebemos que os valores continuam demasiado elevados em relação ao que é pretendido. Daqui, pode-se então concluir que em 100% das explorações a soma dos *scores* 3+4 é muito superior aos máximos 20%, logo estamos na presença de animais que possuem um risco mais elevado de desenvolver mastites (Neijenhuis *et al.* 2001).

Como já referi anteriormente no ponto da rotina de ordenha, um dos principais motivos para que isto ocorra prende-se com a sobreordenha que é efetuada em 7/8 explorações, levando a que o teto esteja muito tempo sob o efeito do vácuo e durante esse tempo não estar a haver a descida do leite. Reduzir o tempo de ordenha pode ser conseguido de diversas formas, nomeadamente: fazer a rejeição dos 1^{os} jatos de leite assim que os animais entrem na sala de ordenha, já que dessa forma há um estímulo mais adequado para a descida do leite, o que poderá reduzir substancialmente o tempo de ordenha de cada vaca; tentar com que o tempo entre a preparação do teto e a colocação das tetinas não seja superior a 120 segundos; começar a utilizar o *pré-dipping* (nas que não utilizam) que poderá funcionar como um estímulo para a descida do leite, ou então passar a utilizar os retiradores automáticos que muitas das explorações possuem, mas não utilizam. Para além disto, é importante perceber há quanto tempo não se troca a bainha das tetinas. Todas as explorações possuíam tetinas de borracha. Assim, idealmente, estas devem ser trocadas aplicando a seguinte fórmula: $(2500 \times \text{N}^{\circ} \text{ unidades de ordenha}) / (\text{N}^{\circ} \text{ vacas} \times \text{N}^{\circ} \text{ ordenhas diárias}) = \text{N}^{\circ} \text{ de dias de utilização}$. Esta fórmula varia de acordo como material. O que acontece é que a olho nu a bainha poderá parecer intacta, mas microscopicamente após esse período de tempo começam a surgir microfissuras que afetam negativamente a integridade da pele do teto, para além de constituírem locais para a acumulação de bactérias. Importa ainda frisar que devem ser feitas revisões profissionais frequentes, através de testes estáticos e dinâmicos, por parte dos técnicos da máquina de ordenha, do vácuo de cada tetina, uma vez que não havendo manutenção periódica, no mesmo

conjunto de tetinas, pode haver diferenças nos valores do vácuo de cada uma, sendo que as flutuações de vácuo podem ser mais propensas ao desenvolvimento de mastites do que o excesso de vácuo (NMC 2013). Das explorações do estudo, apenas uma faz este tipo de revisões de forma periódica, o que, olhando para o estado dos tetos do conjunto de explorações do estudo, assume um carácter ainda mais premente. Outro aspeto importante prende-se com a qualidade do pós-*dipping*, sendo que uma das explorações do estudo é um excelente exemplo disso, na medida em que possui elevado número de animais em 1ª lactação, utiliza retiradores automáticos, substitui nos momentos adequados a bainha das tetinas e faz uma manutenção anual da máquina de ordenha, nomeadamente ao nível do vácuo e pulsação de cada unidade de ordenha, apresentado contudo elevado número de tetos com *scores* 3 e 4. O que acontecia é que anteriormente a utilizarem o pós-*dipping* da Zoopan que estão atualmente a usar, esta exploração adquiria um produto sem rotulagem e, portanto, de qualidade e composição duvidosa e potencialmente muito agressivo para a pele dos tetos.

Para finalizar este ponto, importa ainda falar das explorações que desligam ou não o vácuo antes da retirada das tetinas, outro dos motivos para lesão dos tetos. Assim, apenas 2/8 explorações não desligam o vácuo antes de removerem as unidades de ordenha, sendo, por sinal, das explorações que apresentam percentagens maiores de *scores* 1+2 (explorações B e E, tabela 4 anexos, pág.39).

6 – Aplicação do pós-*dipping*: neste passo, o tratamento estatístico dos dados da aplicação do pós-*dipping* (tabela 5 anexos, pág.39) apresentou os seguintes resultados relativamente ao facto de pelo menos $\frac{3}{4}$ do teto estarem cobertos: percentil 25=90%, mediana=93% e percentil 75=97%. Já relativamente aos tetos que estavam menos de $\frac{3}{4}$ cobertos obtiveram-se: percentil 25=3%, mediana=7% e percentil 75=10%. A informação que isto nos transmite é que, efetivamente, na totalidade das explorações a aplicação do pós-*dipping* é bem efetuada, ou seja, quase todos os tetos são cobertos pelo menos $\frac{3}{4}$ com o produto. Se olharmos para a metade inferior da nossa amostra podemos verificar que continuamos com valores de eficácia de aplicação muito altos (90%), sendo que na metade superior temos quase todos os tetos a cumprirem o objetivo dos $\frac{3}{4}$ do teto cobertos (97%). Da minha observação, a forma como o pós-*dipping* é efetuada é influenciada maioritariamente pelo formato e comprimento do teto, sendo que a maior parte dos erros de aplicação foram detetados quando os tetos cruzam entre si (figura 17 anexos, pág.37). A eficácia da aplicação é, também, influenciada sobremaneira pela rapidez e técnica do operador. Desta forma, a aplicação deverá ser efetuada de forma lenta e calma para garantir que o teto fica efetivamente bem coberto e também para garantir que há menos perdas do produto, isto porque quanto mais rápida

for feita a aplicação, mais desperdício de produto existe, uma vez que leva a que haja mais escorrências.

7 – Máquina de ordenha: aqui observou-se os pontos mais críticos e avaliou-se o programa de limpeza. Para além disso, aferiu-se o valor que o medidor de vácuo marcava em cada sala de ordenha, todas com sistemas de linha alta, tendo-se observado apenas uma exploração com um valor mais baixo do que o pretendido (<45 kPa). Em relação à limpeza, de uma maneira geral, olhou-se com particular atenção para o vaso medidor de leite, para as tetinas, para o copo coletor e para o vaso sanitário, passando com uma compressa limpa em algumas das superfícies internas. Verificou-se também se as explorações utilizam filtro e a sua frequência de mudança. Das nossas observações, os vasos medidores de leite, os copos coletores e os vasos sanitários da generalidade das explorações encontravam-se em boas condições de higiene, isto é, sem vestígios de gordura e sem depósitos de minerais. Já no que diz respeito às tetinas, verificou-se que em 6/8 explorações estas se encontravam muito gastas (figura 18 anexos, pág.37), sendo que as restantes duas tinham procedido à sua substituição recentemente. O que se percebeu foi que a grande maioria dos produtores não faz a mudança das bainhas com a frequência já mencionada acima, não tendo sequer noção de há quanto tempo as mesmas foram colocadas, procedendo apenas à sua substituição quando conseguem observar a olho nu o seu imenso desgaste, tendo isso logicamente consequências nefastas para a saúde dos tetos e, também, porque propicia a acumulação de microrganismos nas fissuras, dificultando uma eficaz limpeza. 50% das explorações do estudo utiliza filtro na máquina de ordenha, procedendo à sua mudança em média a cada duas ordenhas.

O passo seguinte foi avaliar o programa de limpeza, onde se observou uma grande variabilidade quanto ao funcionamento de cada máquina. Assim, importa em primeiro lugar destacar que em 3/8 explorações as máquinas estão programadas automaticamente em relação aos tempos de duração de cada etapa e à quantidade de detergente que utilizam de cada produto, em 3/8 explorações os tempos são também automáticos, mas quem coloca o detergente é o produtor e em 2/8 explorações são os produtores que controlam a duração de cada etapa e a quantidade de detergente a utilizar. Posto isto, foi medida a quantidade de água que cada máquina utiliza em cada ciclo de lavagem, variando desde 40L até 120L, dependendo logicamente da dimensão da cuba de cada exploração.

Em todos os locais é feita uma pré-lavagem, cuja temperatura varia entre 15°C e 35,7°C em 2/8 explorações, ou seja, temperaturas demasiado baixas para o pretendido (38-55°C), e entre 40°C e 55°C nas restantes 5 vacarias. O que se verifica nestas é que a temperatura da água do 1º retorno vem mais baixa, variando entre 31,8°C e 41°C. Nos locais onde a máquina controla os tempos, a

duração da pré-lavagem varia entre 2 minutos (demasiado baixa) e 7 minutos, sendo que a média é um tempo de 5 minutos. Já nas duas explorações em que é o produtor a controlar, os tempos foram inferiores a 2 minutos, pelo que nestes locais foi recomendada maior atenção quanto à duração da lavagem.

No que diz respeito à lavagem com o detergente alcalino, as explorações utilizam um produto cuja concentração mínima final é 0,5%, procedendo à sua utilização diariamente. Assim, verificou-se que em 2/8 explorações a concentração era inferior à concentração mínima ideal, em 1/8 a concentração estava ótima e nas restantes 5 era superior. Isso foi calculado através da medição da condutividade da água dissolvida com o produto (figura 19 anexos, pág.37) e posterior leitura na curva de condutividade do mesmo. Depois, como sabíamos a quantidade de água que circula e a concentração desejada, fizemos os cálculos e aconselhamos os produtores a utilizarem o volume de detergente adequado. Nesta etapa da lavagem, os tempos de duração variaram entre 10 e 20 minutos, tendo sido a média de 14 minutos. Já nas explorações em que é o produtor a controlar o tempo, verificou-se mais uma vez que os tempos são inferiores aos mínimos 10 minutos de contacto necessários, tendo-se medido a duração de 5 minutos numa e de 7 minutos noutra. A temperatura inicial nesta etapa em 7/8 explorações variou entre 52,4°C e 76°C, ou seja, dentro do intervalo desejado (43-77°C). Apenas numa exploração foi detetada uma temperatura de lavagem demasiado baixa (27,5°C), cuja temperatura de 1º retorno era também baixa (23°C). Já as temperaturas de 1º retorno nas outras explorações variaram entre 38°C e 46,7°C, isto é, foram detetadas em 2 vacarias temperaturas de 1º retorno inferiores aos 40°C mínimos desejados. A principal razão para isto acontecer pode estar relacionada com o facto destas duas possuírem os maiores tempos de duração da etapa da lavagem (15 minutos e 20 minutos), fazendo com que haja maior arrefecimento da água e consequentemente esta baixe a temperatura. Também se pode relacionar com a capacidade da caldeira. É, contudo, de salientar que esta avaliação foi feita entre fevereiro e março de 2017, meses que tiveram temperaturas baixas o que logicamente afeta a temperatura da própria canalização.

Como já referido anteriormente, a avaliação da lavagem com o detergente ácido apenas foi feita em 2/8 explorações. Tal como o detergente alcalino, as explorações utilizam um produto cuja concentração mínima final é também de 0,5%. Assim, recorrendo novamente ao condutímetro foi avaliada a concentração do ácido na água, sendo que numa exploração detetou-se que estava a utilizar produto a mais e noutra que estava a utilizar a menos. Dessa forma, o cálculo da concentração necessária foi feito e entregue ao produtor. Em 3/8 explorações a lavagem com o ácido é feita duas vezes por semana, em 4/8 é feita apenas uma vez por semana e uma vacaria do estudo não utiliza ácido na limpeza da máquina de ordenha.

Em relação ao enxaguamento, havia apenas uma exploração do estudo que não a fazia, sendo que após o nosso alerta da importância do mesmo, o produtor começou a fazê-lo, sem que, no entanto, a sua duração tenha sido avaliada. Esta exploração é uma das que não controlam os tempos de cada etapa. Já nas restantes explorações, todas o fazem, com uma duração que varia entre 5 e 10 minutos, sendo a média 7 minutos.

Para concluir, a desinfecção da máquina, que é geralmente levada a cabo 20/30 minutos antes de cada ordenha também não foi avaliada pelos motivos já referidos. Contudo, foi perguntado aos produtores se o faziam e apenas 2 responderam negativamente, pelo que nas restantes 6 vacarias a desinfecção da máquina de ordenha é efetuada.

8 – Tanque de refrigeração do leite: inicialmente, neste capítulo, o objetivo seria avaliar o programa de lavagem do tanque da mesma forma que se avaliou o da máquina de ordenha. Contudo, dentro das 8 explorações do estudo, detetaram-se 5 marcas diferentes de tanques, sendo que todos eles possuem diferentes dimensões e a maior parte são modelos já algo antigos. Para além disso, funcionam logicamente de maneiras diferentes e com diferentes volumes de água de lavagem. Assim, a grande dificuldade com que nos deparamos prendeu-se com o facto de não sabermos a quantidade de água de cada ciclo de lavagem e, como tal, não ser possível fazer o cálculo da concentração de detergente necessário. Tentou-se entrar em contacto com alguns dos fabricantes das máquinas para se tentar obter esta informação, mas sem sucesso. A única coisa que nos foi dito foi que, por norma, os tanques estão programados por defeito para fazerem a lavagem com uma concentração de 1%, quer do produto alcalino, quer do produto ácido, tendo isso sido justificado com a constante mudança da marca dos produtos de higienização por parte dos produtores, sendo essa a forma dos técnicos salvaguardarem uma limpeza eficaz.

Desta forma, a última ação da nossa intervenção nas explorações foi verificar se existiam acumulações de gordura ou minerais no interior do tanque, fazendo uma comparação entre o antes e o depois da lavagem. Relativamente à duração total da lavagem, observaram-se tempos entre 30 e 55 minutos, sendo que em média a duração foi de 40 minutos. Em 6/8 explorações, após a observação atenta dos pontos críticos e da restante área, não se observou qualquer depósito, pelo que a limpeza foi aparentemente eficaz. Já em duas explorações detetaram-se depósitos, possivelmente de minerais, na pá (figura 20 anexos, pág.38) e numa parede lateral (figura 21 anexos, pág.38). Na exploração que tinha o depósito na pá, por nossa recomendação, foi chamado um técnico de manutenção da máquina para tentar perceber a causa, sendo que, após a sua avaliação, chegou-se à conclusão que o problema estava no colapso do tubo que puxava o ácido da embalagem de armazenamento (figura 22 anexos, pág.38) para o tanque. O que acontecia era

que, no entanto, sempre que estava programada a lavagem com o ácido, o tanque assumia que passava na mesma o ácido, não transmitindo mensagem de erro. Como o produtor não tinha o hábito de olhar para dentro do tanque, este problema só foi detetado quando nós fizemos a inspeção visual. O motivo para isto ter acontecido relaciona-se com uma manutenção inadequada do tanque por parte do produtor, na medida em que o material em questão tende a sofrer corrosão por ação do ácido nítrico, que neste caso é o princípio ativo do detergente ácido utilizado nesta exploração, necessitando, por isso, de uma substituição anual. O produtor já não fazia uma revisão da máquina há mais de 2 anos. No outro caso, após termos detetado um depósito na parede do tanque, o produtor desmontou um dos componentes do tanque, neste caso o tubo que faz o efeito de aspersão, tendo-se observado no mesmo um depósito (figura 23 anexos, pág.38), isto é, havia uma parte que estava entupida, levando a que justamente a área que é irrigada por essa parte não fosse limpa em condições. O depósito no tubo pode estar relacionado com a excessiva temperatura da água (>80°C) com que a lavagem do tanque é efetuada ou com a dureza da água. O tanque de todas as explorações é lavado com o detergente alcalino e desinfetado com hipoclorito de sódio a cada dois dias, após a recolha do leite. Em 2/8 explorações a lavagem com o ácido é efetuada uma vez por semana, sendo que os produtores das restantes 6 não nos conseguiram precisar a frequência com que esta é efetuada.

9 – Qualidade da água: todas as explorações utilizam a água de poços, 6/8 explorações não fazem tratamento e 2/8 fazem tratamento da água. Após a recolha das águas, obtivemos então os resultados das análises microbiológicas (tabela 6 anexos, pág.40) e químicas (tabela 7 anexos, pág.40). Como referido no capítulo da lavagem da máquina (pág.12), é necessário ajustar os programas de lavagem da máquina de ordenha, bem como do tanque do leite, à dureza e constituintes minerais da água, pelo que neste ponto apenas se discutirá as análises químicas da água, com foco na dureza. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, uma água é muito dura quando apresenta valores >180 mg/L (pode induzir à formação de incrustações nas canalizações), dura entre 120 e 180 mg/L, moderadamente dura entre 60-120 mg/L e macia quando <60 mg/L (pode induzir a corrosão nos órgãos do sistema de abastecimento de água). Com base nos valores obtidos, 1/8 explorações possui água muito dura, 5/8 água moderadamente dura e 2/8 água macia. As explorações onde se encontraram os depósitos nos tanques do leite são as duas explorações que apresentam os valores de dureza da água mais elevados. Com base nisto, uma das razões desse aparecimento pode ser este. Nestes casos, é necessário contactar o laboratório fabricante dos produtos com vista à discussão da melhor forma de corrigir o problema e, dessa forma, corrigir a concentração do produto com base nas propriedades físico-químicas e temperatura da água ou, então, alterar a frequência da lavagem com o detergente ácido, por exemplo.

4. Plano de boas práticas de higiene na produção de leite de bovino

BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE		OBJETIVO	CONTROLO
INSTALAÇÕES		<ul style="list-style-type: none"> Garantir que é mantido um grau de higiene elevado, ajustando a frequência de limpeza das áreas ao grau de sujidade Manter as áreas livres de materiais censuráveis Cubículos e camas confortáveis Substituir os tapetes degradados Mudar com frequência o material das camas Evitar sobrepopulação Ventilação e humidade adequadas 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Frequência limpeza dos corredores Frequência limpeza e muda das camas Score higiene do úbere
ROTINA DE ORDENHA	ORDEM DE ENTRADA NA ORDENHA	<ul style="list-style-type: none"> 1º vacas de primeira lactação, 2º vacas com baixa CCS, 3º vacas com alta CCS e 4º vacas com mastites clínicas 	<ul style="list-style-type: none"> Visual
	HIGIENE DO ORDENHADOR	<ul style="list-style-type: none"> Utilização de luvas e boa higiene pessoal (lavagem frequente das mãos e luvas) para evitar propagação de agentes patogénicos entre animais 	<ul style="list-style-type: none"> Visual
	REJEIÇÃO 1ºS JATOS DE LEITE PARA COPO FUNDO ESCURO	<ul style="list-style-type: none"> Deteção precoce de mastites Eliminação porção de leite mais contaminado Reflexo descida do leite 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Verificar se fazem lavagem do copo de fundo escuro
	LIMPEZA DOS TETOS (PRÉ-DIPPING + SECAGEM COM PAPEL)	<ul style="list-style-type: none"> Limpeza dos tetos e não do úbere Desinfetar os tetos e assegurar um tempo de contacto mínimo de 30 segundos Secar os tetos com papel Reflexo descida do leite 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se faz a diluição recomendada para o produto Tempo de contacto entre o pré-dipping e o teto Score higiene limpeza do teto
	COLOCAÇÃO E RETIRADA DAS TETINAS	<ul style="list-style-type: none"> 60-120 segundos entre a preparação dos tetos e a colocação das tetinas Controlar o tempo de ordenha para evitar sub/sobreordenha Desligar o vácuo antes da retirada das tetinas 	<ul style="list-style-type: none"> Tempo entre a preparação dos tetos e a colocação das tetinas Tempo de ordenha Verificar se desligam o vácuo antes da retirada das tetinas Score hiperqueratose do teto
	PÓS-DIPPING	<ul style="list-style-type: none"> >3/4 teto cobertos Eliminar agentes presentes no teto Impedir colonização de novos agentes Hidratar a pele do teto 	<ul style="list-style-type: none"> Controlo aplicação do pós-dipping Condição dos tetos Verificar se descartam remanescente do produto e se lavam o copo aplicador
MÁQUINA DE ORDENHA		<ul style="list-style-type: none"> Tetinas no tempo de vida útil Vácuo=45-48 kPa ou 40-44 kPa Fluxo de água turbulento Pré-lavagem: T=38-55°C, 5 min Lavagem alcalino: T=44-77°C, 10 min Enxaguamento: 5 min Lavagem ácida semanal ou de acordo com a dureza da água Concentração detergentes deve respeitar a aconselhada pelo laboratório fabricante Desinfecção 20/30 minutos antes ordenha 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar pontos críticos Temperatura da água Tempo das fases de lavagem Concentração do detergente (pH e condutividade) Análise físico-química da água Medição níveis de vácuo tetina a tetina Condição dos tetos Contagem microrganismos
TANQUE DE REFRIGERAÇÃO DO LEITE		<ul style="list-style-type: none"> T ≤ 4°C Garantir que o programa de limpeza e desinfecção respeita o parametrizado pela marca fabricante do tanque Concentração detergentes deve respeitar a aconselhada pelo laboratório fabricante 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar pontos críticos Temperatura da água Tempos dos ciclos de lavagem Concentração do detergente Análise físico-química da água Contagem microrganismos

Tabela 2 – Quadro resumo das boas práticas de higiene na produção de leite de bovino e as suas medidas de controlo

III – Conclusão

A elaboração deste trabalho permitiu-me chegar à conclusão que existem, ainda, várias práticas de higiene que algumas das explorações do estudo necessitam de implementar ou de melhorar, estando essas por mim compiladas na tabela 2 da página 29. Como aspeto principal, quero destacar o mau estado geral da integridade da ponta dos tetos, que resulta essencialmente de uma manutenção deficitária da máquina de ordenha, sendo necessário, portanto, um esforço por parte das explorações com vista a terem um maior controlo da regularidade com que a máquina é avaliada. Para além disso, nota-se a necessidade de algumas explorações melhorarem as condições das suas infraestruturas, uma vez que já se encontram algo degradadas. Embora difícil, é necessário consciencializar os produtores que a mudança está neles e que apostar na medicina da prevenção poderá trazer-lhes muitos benefícios no futuro, ajudando-os a maximizar a eficiência produtiva. Isto, porque num mercado exigente e competitivo, apenas as explorações mais evoluídas a todos os níveis conseguirão, verdadeiramente, recolher frutos do seu trabalho. Muitas vezes, são simples mudança em hábitos de maneio que podem fazer a diferença, não sendo obrigatoriamente necessário gastar mais dinheiro, como é exemplo a exploração que simplesmente começou a fazer a rejeição dos 1^{os} jatos de leite, lucrando imediatamente com isso. Contudo, é necessário ressaltar que há explorações que trabalham efetivamente muito bem, estando as pessoas muito disponíveis para a mudança e para a inovação. É também de salientar a elevada eficácia com que os tetos são limpos, assim como o pós-*dipping* é aplicado.

Para além disto, este estudo permitiu-me perceber que o papel do médico veterinário é cada vez mais abrangente, indo muito mais para além do simples tratamento de animais doentes. Ter um conhecimento geral de como os procedimentos de ordenha devem ser efetuados, bem como dos fatores que possam interferir com estes, torna-se vital na prevenção e controlo das mastites. No campo particular da máquina de ordenha, e como certos autores afirmam, reconheço que talvez a maioria dos médicos veterinários não se sintam confortáveis ao assumir a responsabilidade principal pelo projeto da sala de ordenha ou pela manutenção do equipamento de ordenha, mas o conhecimento da função básica desse equipamento é essencial e poderá ser um elemento diferenciador na deteção de eventuais problemas na exploração.

IV – Bibliografia

Blowley R, Edmondson P (1995) **“Mastitis control in dairy herds. An illustrated and practical guide”**, 2ª Ed

Codex Alimentarius (2004) **“Code of hygienic practice for milk and milk products (CAC/RCP 57-2004)”**, 20-27

Cook NB, Reinemann DJ (2007), **“A Tool Box for Assessing Cow, Udder and Teat Hygiene” in Annual Meeting of the NMC**, University of Wisconsin-Madison, 9

DePeters E, Heguy J, Collar L (2011) **“How to properly milking equipment”**. Department of Animal Science, University of California – Davis

FAO and IDF (2011) **“Guide to good dairy farming practice”**. Animal Production and Health Guidelines, No. 8, Rome

Fernandes S, Pinto M (2013) **“Afinal o que são e como se calculam os quartis?”**. Departamento de Matemática, Universidade do Algarve, 1-3

Fetrow J (2000) **“Mastitis: An economic consideration” in Proceeding 39th Annual Conference National Mastitis Council**, Atlanta GA, Feb 13-16, 3-47

Galton DM, Petersson LG, Merrill WG (1986) **“Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats”**. **J Dairy Sci**, 69, 260-266

Hogan JS, Smith KL (1987) **“A Practical Look at Environmental Mastitis”**. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Volume 9, no. 10, 342

Homan EJ, Wattiaux MA (1995) **“Technical dairy guide: lactation and milking”**. Babcock Institute for International Dairy Research and Development, 85-88

<http://www.dairyingfortomorrow.com.au/wp-content/uploads/RRR-fact-sheet-Cooling-Milk-low-res.pdf> (Factsheet acedido a 15/04/2017)

<http://www.nmconline.org/wp-content/uploads/2016/09/Recommended-Milking-Procedures.pdf> (Factsheet acedido a 12/04/2017)

Jones GM (1998) **“Milking practices recommended to assure milk quality and prevent mastitis”**. **Dairy Science, Virginia Cooperative Extension**, 227-404

Makovec JA, Ruegg PL (2003) "Characteristics of milk samples submitted for microbiological examination in Wisconsin from 1994 to 2001". **J Dairy Sci**, 86, 3466-3472

Mellenberger, R (2001) "**California Mastitis Test (CMT), an invaluable tool for managing mastitis**". Department of Animal Sciences, Michigan State University

Neijenhuis F, Mein GA, Britt JS, Reinemann DJ, Hillerton JE, Farnsworth R, Baines JR, Hemling T, Ohnstad I, Cook NB, Morgan WF (2001) "Relationship between teat-end callosity or hyperkeratosis and mastitis" em **Proceedings, AABP-NMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality**, Vancouver, BC, Canada, September, 1-6

Rasmussen MD, Reinemann DJ (2010) "Milking management" in **IDF Mastitis Conference**, Christchurch, Nova Zelândia, 1-10

Reinemann DJ (2003) "**Milking parlor types**". Milking Research and Instruction Lab, University of Wisconsin-Madison, 1-6

Reinemann DJ (2008) "Robotic milking: current situation". **NMC Annual Meeting Proceedings**, 75-80

Reinemann DJ, Wolters GMVH, Rasmussen MD (2000), "Review of practices for cleaning and sanitation of milking machines" in **Pacific Dairy Congress**, Nagano, Japão, 14-Nov, 1-7

Ribeiro, JJN (2002) "**Sistemas de Segurança e da Qualidade Alimentar na Produção de Leite Cru de Bovino**". UTL-FMV. Dissertação de Doutorado em Ciências Veterinárias, 320-321

Rodrigues ACO, Caraviello DZ, Ruegg PL (2005) "Management of Wisconsin Dairy herds enrolled in Milk Quality Teams". **J. Dairy Sci**, 88, 2660-2651

Ruegg PL (2010) "Practical look at monitoring mastitis control programs" in **Congresso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina**, Avila, Espanha, Maio 11-13, 1

Schreiner DA, Ruegg PL (2003) "Relationship between Udder and Leg Hygiene scores and Subclinical Mastitis". **J Dairy Sci**, 86, 3460-3465

Suárez JMA, Emeterio EAS, Loirat EB, Baeza CC, López MC, Laffite JD, Partida LE, Solís MH, Mateo DH, Morales PL, Vásquez JLM, Cardador EM, Sansano CN, Fernández AP, Morcuende RT (2009) "Calidade higiênico-sanitaria" in **Guía de orientación al diagnostic**, Intervet/Schering-Plough, 13-14, 20-25

Tyson JT, Graves RE, McFarland DF (2010) “**Designing and building dairy cattle freestalls**”. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 6-10

Ward WR, JW Hughes, WB Faull, PJ Cripps, JP Sutherland, JE Sutherst (2002) “Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds”. **Vet. Rec.**, 151, 199–206

WHO (2011) “**Guidelines for Drinking-Water Quality**”, 4^a Ed, Geneva

V – Anexos

➤ Figuras

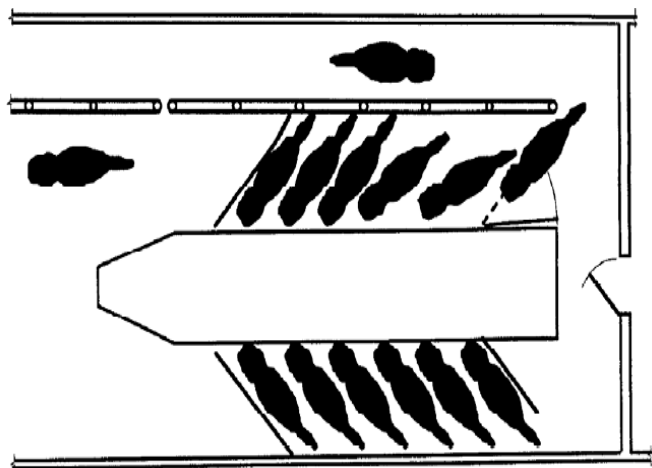


Figura 1-Sala de ordenha em espinha de peixe (Reinemann 2003)



Figura 2-Rejeição 1ºs jatos de leite para copo de fundo escuro (Fonte: www.cidlines.com)



Figura 3-TCM (Fonte: www.ruralban.com)

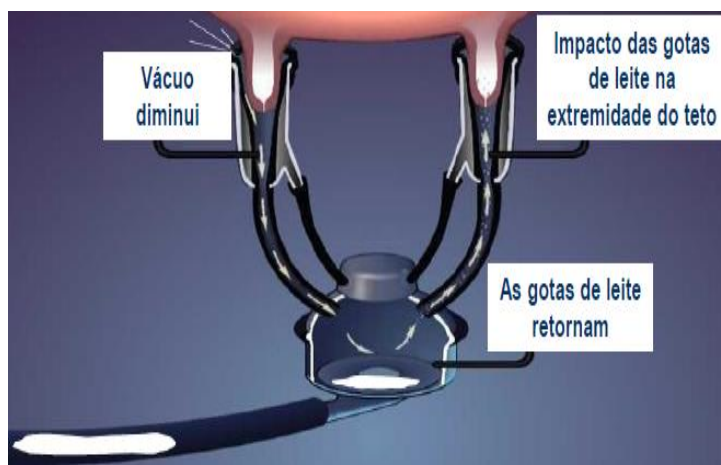


Figura 4-Forças de impacto por flutuações no vácuo



Figura 5-Pós-dipping aplicado (Fonte: www.cidlines.com)

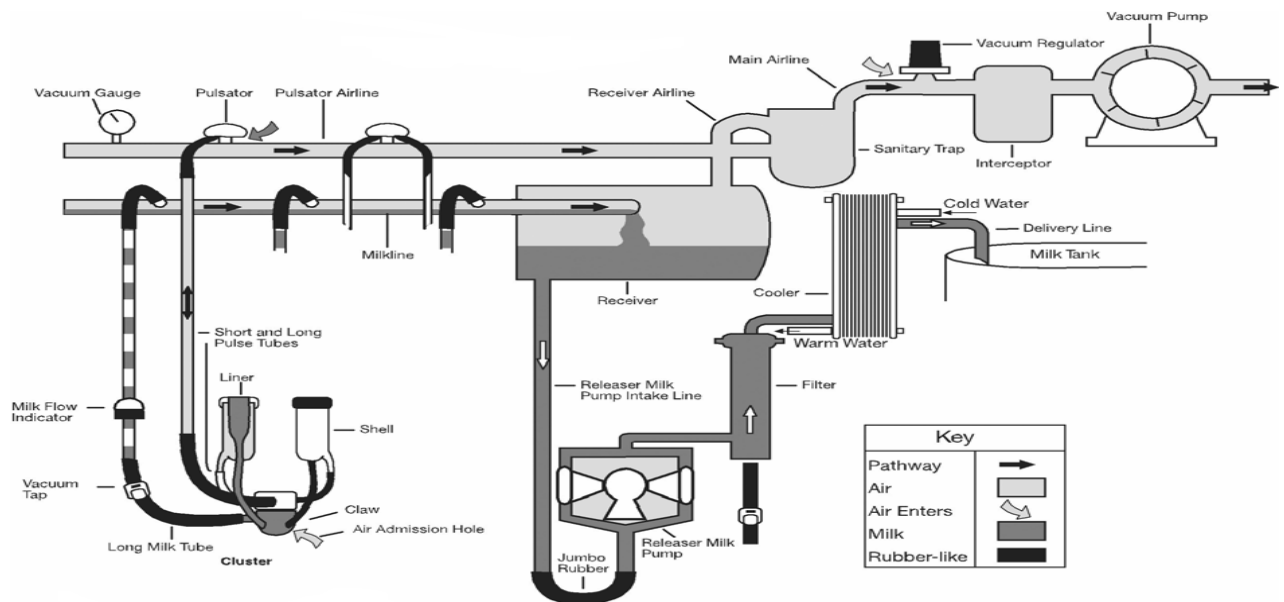


Figura 6-Componentes básicos de uma máquina de ordenha

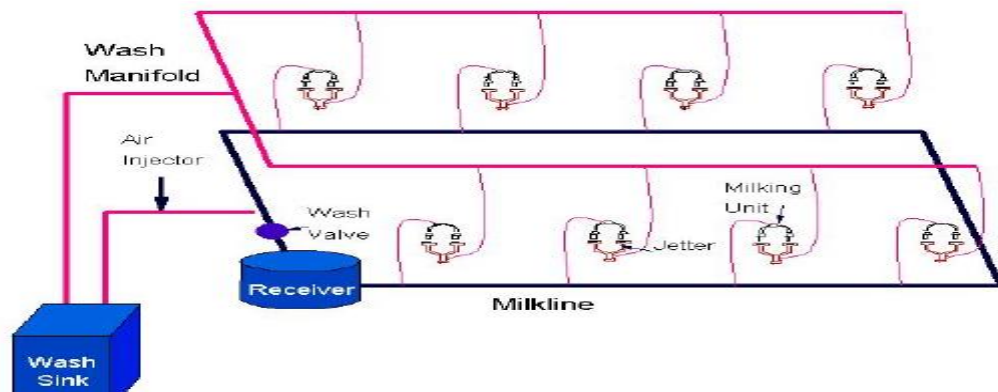


Figura 7-Sistema de lavagem simples da máquina de ordenha (Reinmann *et al.* 2000)

1-866-TOP-MILK

UDDER HYGIENE SCORING CHART

DATE: _____
FARM: _____
GROUP: _____

Score udder hygiene on a scale of 1 to 4 using the criteria below.
Place an X in the appropriate box of the table below the pictures.
Count the number of marked boxes under each picture.

SCORE 1 Free of dirt					SCORE 2 Slightly dirty 2-10% OF SURFACE AREA					SCORE 3 Moderately covered with dirt 10-30% OF SURFACE AREA					SCORE 4 Covered with caked on dirt >30% OF SURFACE AREA									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Total Number of udder scores: _____
 Number of udders scored 1: _____
 Number of udders scored 2: _____
 Number of udders scored 3: _____
 Number of udders scored 4: _____

Percent of Udders Scored 3 & 4: _____
 Udders scored 3 and 4 have increased risk of mastitis as compared to scores 1 & 2

Copyright 2002 © Pamela L. Ruegg, all rights reserved. Chart developed with input from Dan Schreiner and Mike Maroney

Figura 8-Score da higiene do úbere (Schreiner & Ruegg 2003)



Figura 9-Score de higiene de limpeza do teto (adaptado de WestfaliaSurge)

TEAT CONDITION SCORING CHART
 Score at least 80 cows or 20% of the Herd –
 This page will score 200 teats (using a \ for the first cow and / for the second)- use multiple pages
 Use a Flashlight to observe teats

SCORE N No RING	SCORE S Smooth or Slight Ring	SCORE R Rough Ring	SCORE VR Very Rough Ring

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Total Number of Teat scores: _____
 Number of teats scored N: _____
 Number of teats scored S: _____
 Number of teats scored R: _____
 Number of teats scored VR: _____

Percent of Teats R & VR: _____
 The goal is <20% VR and R and <10% VR

Copyright 2005 © Pamela L. Ruegg & Doug Reinemann all rights reserved.

Figura 10-Score da hiperqueratose do teto (Ruegg & Reinemann 2005)

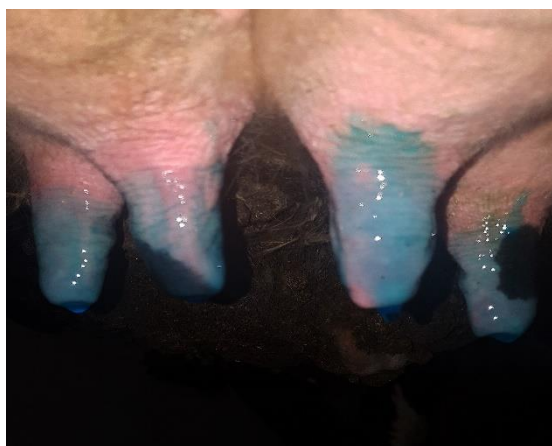


Figura 11-Controle visual da aplicação do pós-dipping (Miguel Carvalho 2017)



Figura 12-Controle da aplicação do pós-dipping com recurso a papel (Miguel Carvalho 2017)

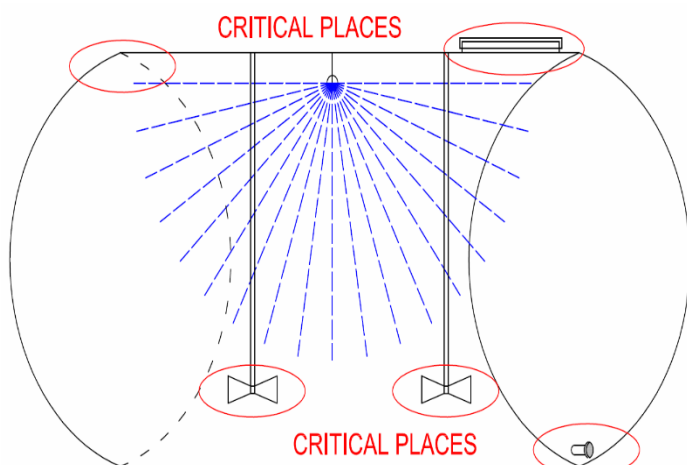


Figura 13-Pontos críticos tanque de refrigeração do leite



Figura 14-Tapete degradado (Miguel Carvalho 2017)



Figura 15-Corredor muito conspurcado (Miguel Carvalho 2017)



Figura 16-Balde com panos (Miguel Carvalho 2017)

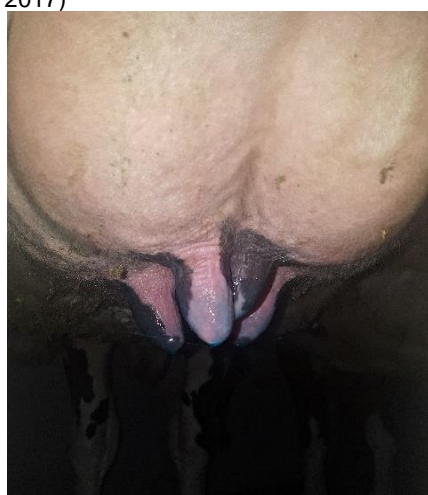


Figura 17-tetos cruzados (Miguel Carvalho 2017)



Figura 18-Tetinas gastas (Miguel Carvalho 2017)



Figura 19-Condutivímetro (Miguel Carvalho 2017)

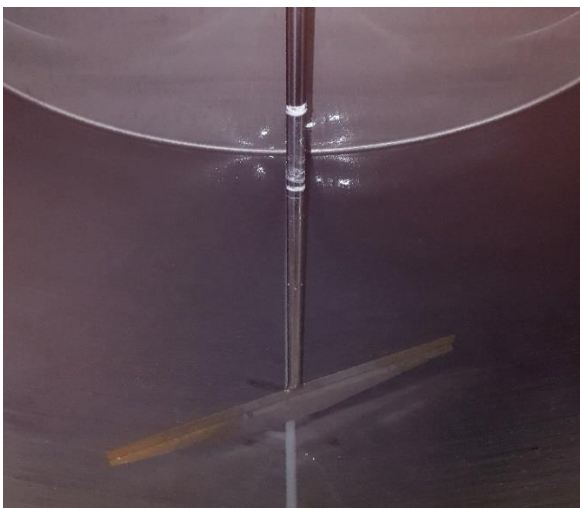


Figura 20-Depósito na pá de um tanque (Miguel Carvalho 2017)



Figura 21-Depósito na parede lateral de um tanque (Miguel Carvalho 2017)

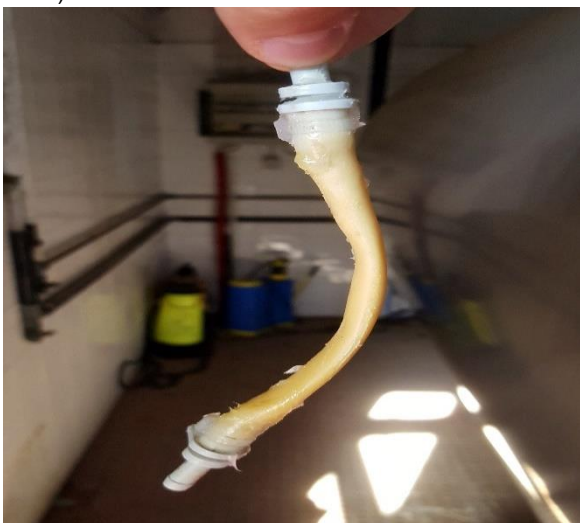


Figura 22-Tubo colapsado (Miguel Carvalho 2017)



Figura 23-Tubo de aspersão do tanque com depósitos (Miguel Carvalho 2017)

➤ Tabelas

NOME PRODUTO	CATEGORIA PRODUTO	SUBSTANCIA ACTIVA	RECOMENDAÇÕES DE USO
KENOPURE® (ZOOPAN)	Solução para a higiene dos tetos antes da ordenha	Ácido láctico <10% + Glicerina	<p>Spray: aplicar uma solução a 10% de KENOPURE (1L em 10 L de água), esperar 30 segundos e limpar de seguida utilizando um toalhete por vaca.</p> <p>Pano: num balde colocar uma solução a 2 % de KENOPURE (200 ml em 10L de água quente). Meter todos os panos no balde. Utilize um pano por vaca. Após limpar, torcer o pano secar o teto com a outra face do pano. No final da ordenha, higienize todos os panos colocando-os num balde com solução de KENOPURE a 2% (mergulhar por 1 hora, seguido de lavagem e secagem).</p> <p>Copo de espuma: utilizar uma solução a 40% de KENOPURE (4L em 10L de água). Aplicar o copo de espuma nos tetos e esperar 30 segundos. Limpe e seque os tetos utilizando um pano ou papel por vaca.</p>

Tabela 1-Composição e formas de utilização de um pré-dipping

Exploração	Score 1+2	Score 3+4
A	95%	5%
B	49%	51%
C	71%	29%
D	67%	33%
E	59%	41%
F	81%	19%
G	65%	35%
H	72%	28%
Resultados	Percentil 25=64%	Percentil 25=25%
	Mediana=69%	Mediana=31%
	Percentil 75=75%	Percentil 75=36%

Tabela 2-Tratamento de dados do score da higiene do úbere

Exploração	Score 1+2	Score 3+4
A	95%	5%
B	74%	26%
C	94%	6%
D	69%	31%
E	98%	2%
F	86%	14%
G	95%	5%
H	91%	9%
Resultados	Percentil 25=83%	Percentil 25=5%
	Mediana=93%	Mediana=7%
	Percentil 75=95%	Percentil 75=17%

Tabela 3-Tratamento de dados do score da higiene de limpeza dos tetos

Exploração	Score 1+2	Score 3+4
A	39%	61%
B	7%	93%
C	49%	51%
D	10%	90%
E	13%	87%
F	48%	52%
G	17%	83%
H	31%	69%
Resultados	Percentil 25=12%	Percentil 25=59%
	Mediana=24%	Mediana=76%
	Percentil 75=41%	Percentil 75=88%

Tabela 4-Tratamento de dados do score da hiperqueratose dos tetos

Exploração	>3/4 teto cobertos	<3/4 teto cobertos
A	96%	4%
B	79%	21%
C	99%	1%
D	96%	4%
E	100%	0%
F	93%	7%
G	87%	13%
H	94%	6%
Resultados	Percentil 25=90%	Percentil 25=3%
	Mediana=93%	Mediana=7%
	Percentil 75=97%	Percentil 75=10%

Tabela 5-Tratamento de dados do controlo da aplicação do pós-dipping

Exploração	Coliformes (ufc/100mL)	E. Coli (ufc/100mL)	Enterococos (ufc/100mL)
A	0	0	0
B	0	0	0
C	28	0	0
D	0	0	0
E	0	0	0
F	0	0	1
G	0	0	0
H	0	0	0

Tabela 6-Análise microbiológica das águas

Exploração	Cálcio (mg/L)	Dureza (mg CaCO ₃ /L)	Magnésio (mg/L)	Ferro (ug/L)
A	7	65	12	<20 (LQ-limite de quantificação)
B	30	119	11	647
C	11	61	8	<20 (LQ)
D	28	185	28	<20 (LQ)
E	<2	<15	<2	<20 (LQ)
F	11	76	12	<20 (LQ)
G	15	100	15	<20 (LQ)
H	11	41	3	<20 (LQ)

Tabela 7-Análise química das águas

➤ Gráficos

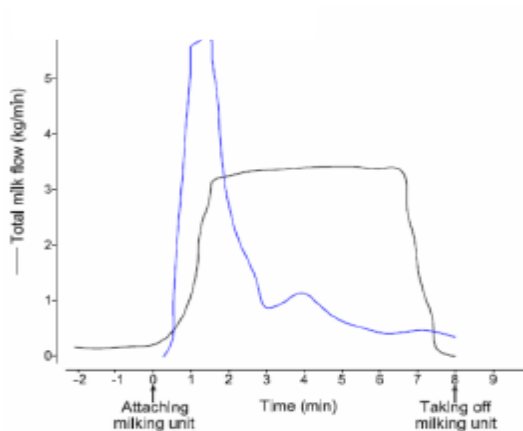


Gráfico 1-Fluxo do leite sem preparação do úbere (Fonte: www.cidlines.com)

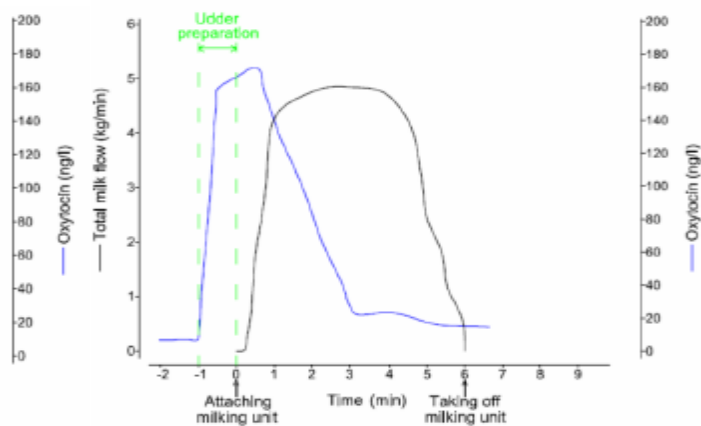


Gráfico 2-Fluxo do leite com preparação do úbere (Fonte: www.cidlines.com)

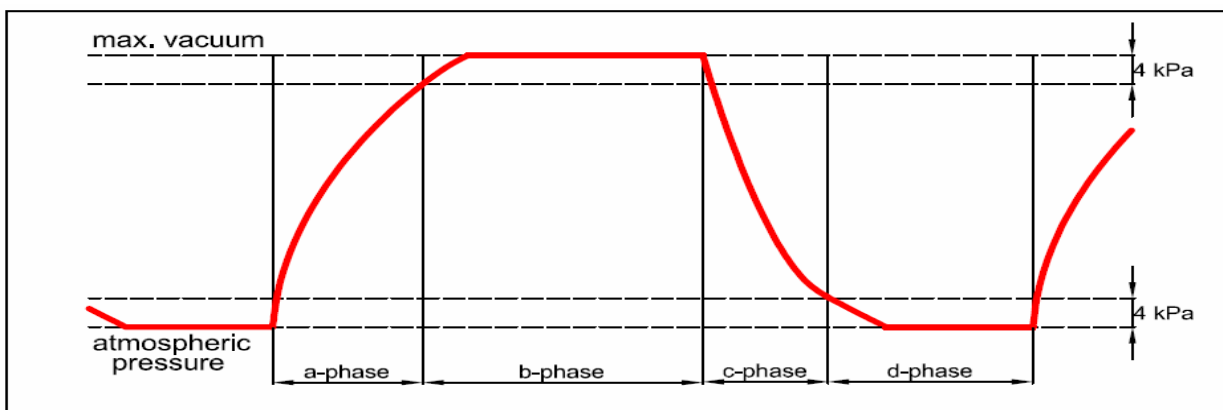


Gráfico 3-Fases de pulsação de um sistema de pulsação de uma máquina de ordenha

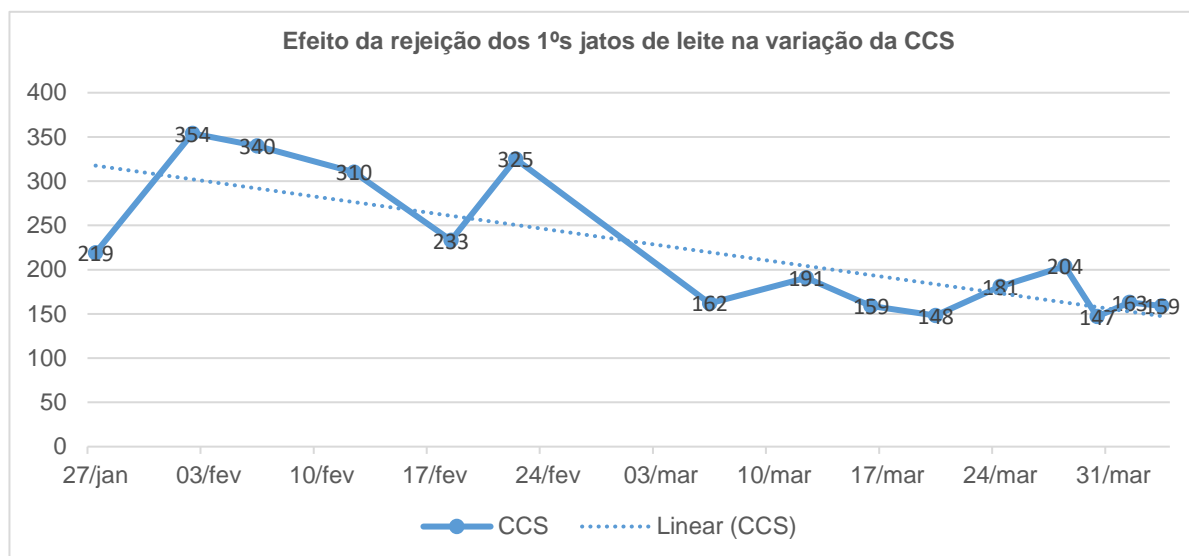


Gráfico 4-Efeito da rejeição dos 1ºs jatos de leite na variação da CCS